

## TP de supervision d'un système de tri de pièces

Le banc de processus de tri de pièces PC10 est un système qui permet un contrôle dimensionnel grâce aux capteurs pneumatiques et électriques et possède des vérins à air, dont l'un est muni d'une ventouse à succion et d'une pince à serrage pneumatique pour la manipulation des pièces. Ce système peut être piloté par un automate programmable ou par un micro-ordinateur par le biais d'une carte d'interface.

Le but de ce TP est d'apprendre à superviser un procédé industriel en utilisant TIAPORTAL.

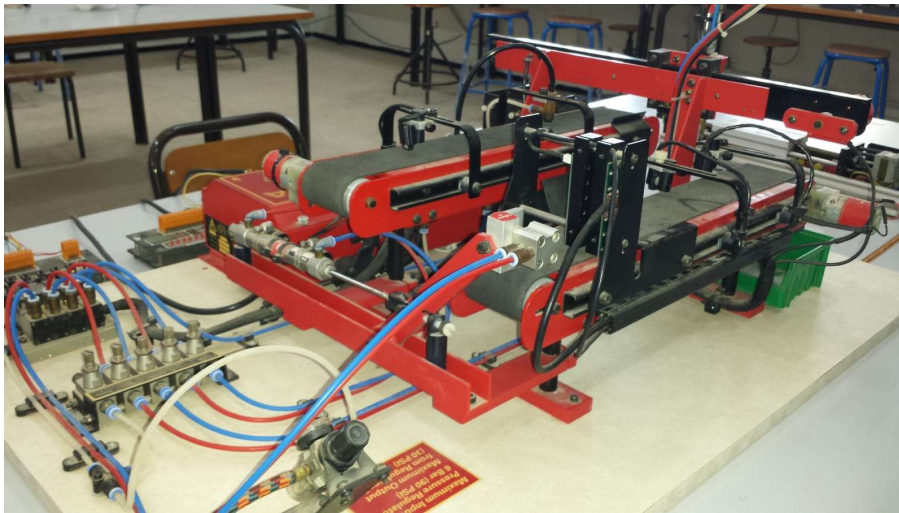


Figure 1 : Procédé de tri de pièces

### 1. Description du processus de tri de pièce :

#### 1.1. Capteurs

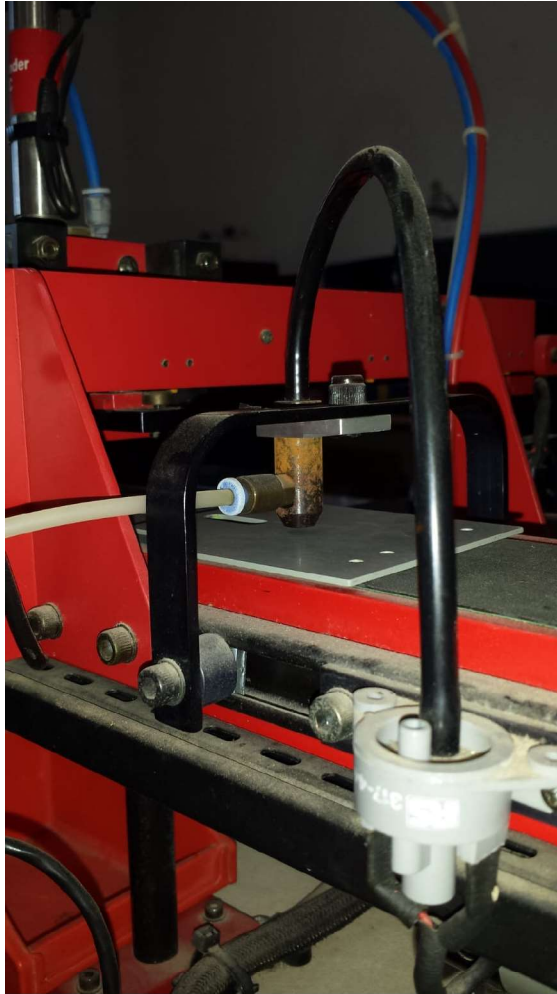
Ce système dispose de plusieurs dispositifs de détection se partageant en deux groupes :

- Les capteurs de contrôle de pièces ;
- Les capteurs de contrôle du système.

Ces capteurs se trouvent dans la position désactivée (OFF) avec une sortie de 0 volt et sont activés (ON) avec une sortie de 24 V (courant de 10 mA).

#### ➤ Capteurs de contrôle de pièces :

- a) Capteur de contrôle d'épaisseur : sortie T



C'est un capteur de proximité pneumatique utilisé pour déterminer si l'épaisseur de la pièce contrôlée est correcte (3 mm).

Ce capteur est activé si l'épaisseur de la pièce est correcte (3 mm) et inactivé pour une épaisseur inférieure.

b) Détecteur de présence de trou oblong : sortie S

C'est un opto-capteur IR (infra-rouge) à réflexion, utilisé pour savoir si un trou oblong a bien été réalisé dans la pièce. Ce capteur est au repos à l'état 0 et activé (état 1) si une réflexion du signal se fait sur la matière de la pièce.

Si la pièce possède un trou oblong, l'état de sortie suit le cycle : 0----1----0----1----0.

Si la pièce est dépourvue de trou oblong, l'état de sortie suit le cycle : 0----1----0.

c) Détecteurs de trous : sorties H1 à H6

Ces capteurs permettent de vérifier la présence de six trous différents et sont constitués par des ensembles émetteurs/récepteurs « diodes électroluminescentes D.E.L et phototransistors ». Ces capteurs fonctionnent suivant le même principe que le capteur précédent :

Absence de trou : 0----1----0.

Présence de trou : 0----1----0----1----0.



d) Détecteur de la découpe : sorties L1 et L2

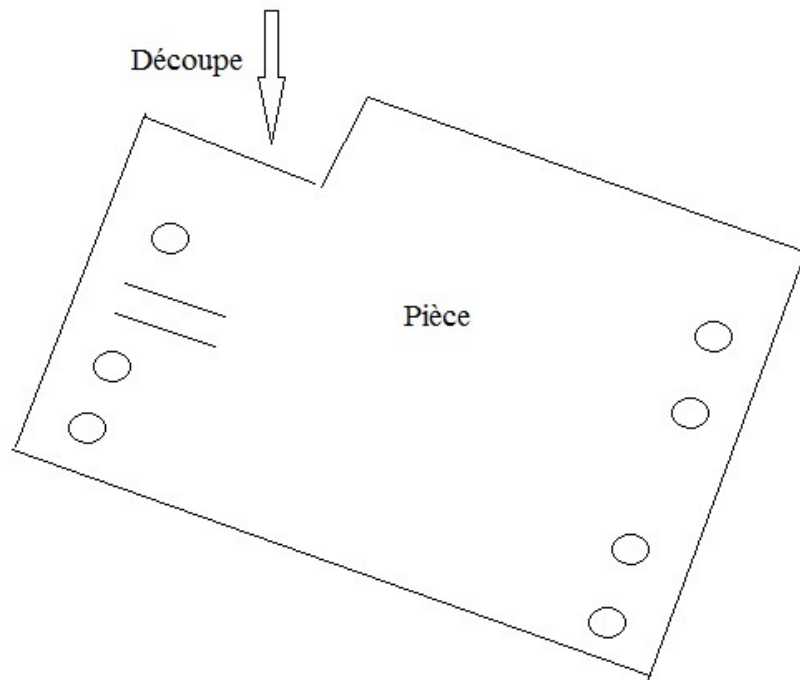
Ce capteur est composé de deux détecteurs à opto-réflexion et permet de vérifier si une découpe a bien été réalisée sur le côté de la pièce.

Ces deux détecteurs sont à l'état 0 au repos et la séquence de détection est la suivante :

L1 passe à 1 (ON) quand le capteur détecte la face avant de la pièce.

L2 passe à 1 (ON) quand le capteur détecte la fin de la découpe : il y a alors vérification et rectification de l'état de L1.

Celui-ci reste à 1 si la longueur découpée est trop courte ou bien L1 reprend l'état 0 (OFF) si cette longueur est « correcte ».



➤ **Capteurs de contrôle du système :**

- a) Capteur de présence de pièce dans le distributeur : sortie DE

Ce capteur est un émetteur/récepteur à infrarouge et fournit une indication sur la présence de la pièce dans le distributeur. Lorsque celui-ci est vide, le signal émis est coupé par une languette et la sortie DE passe à l'état 1.



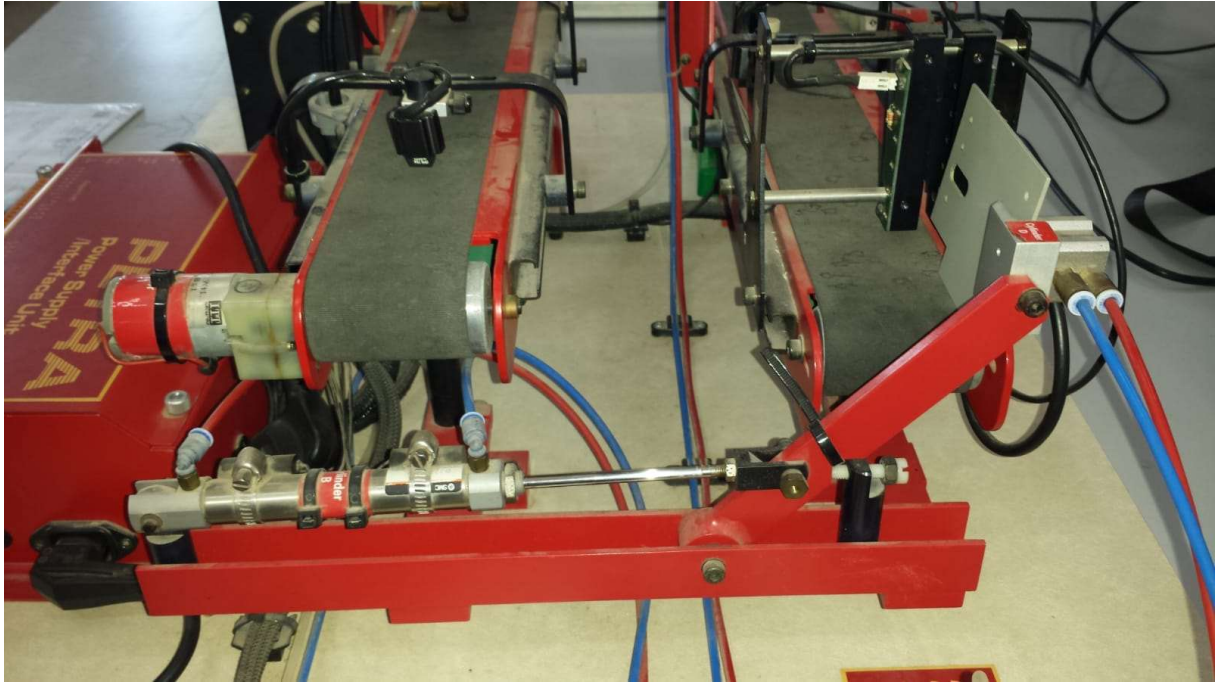
b) Détecteur de la position du bras : sortie AP

Lorsqu'une pièce atteint l'extrémité du convoyeur à bande 1, celui-ci devra être soulevé et amené par le basculement du bras sur le convoyeur 2. La pièce est maintenue par la pince (vérin D) pendant tout le temps du changement de position.

La sortie AP est à l'état 0 (OFF) lorsque le bras est en position de repos sur le convoyeur 1 ainsi que pendant le basculement vers le convoyeur C2. La sortie est à l'état 1 (ON) lorsque le bras est en position repos sur le convoyeur 2, ainsi que pendant le basculement (retour) vers le convoyeur 1.

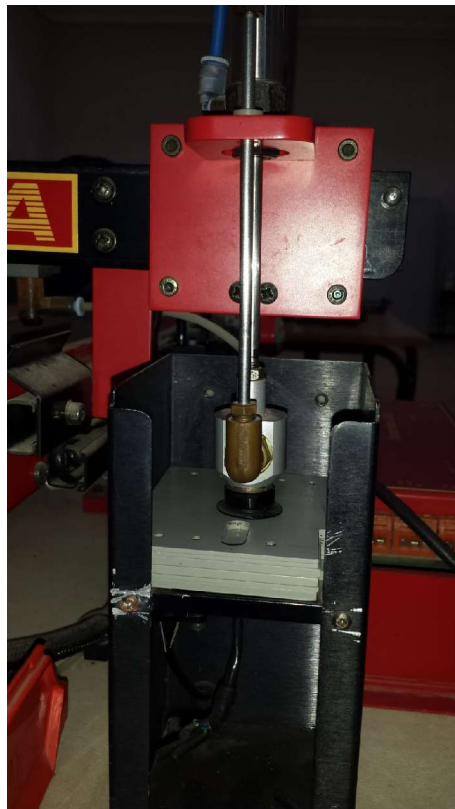
Un verrouillage du bras par micro-rupteur situé sur le boîtier d'interfaçage empêche tout mouvement du convoyeur 1 tant que le bras n'est pas en position.





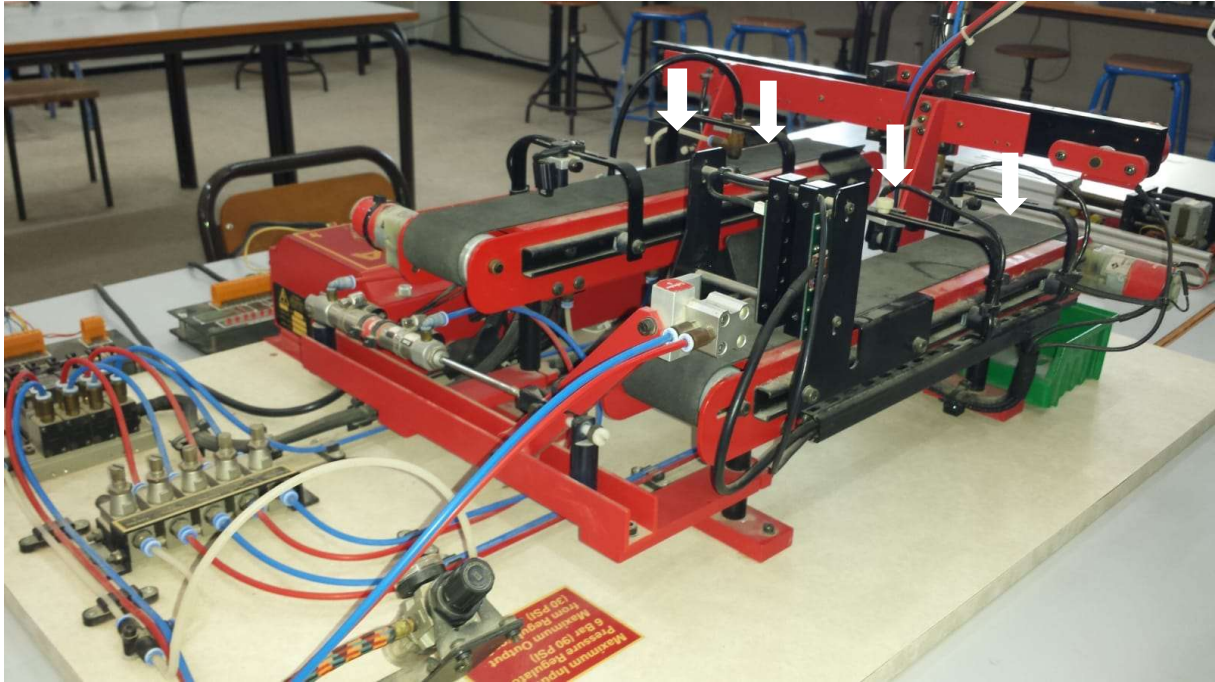
c) Détecteur de position du vérin C : sortie PP

La position de ce sous ensemble de « chargement/déchargement », destiné à saisir et placer la pièce sur un convoyeur ou les bacs de rangement, est contrôlée par un interrupteur. La sortie PP est normalement (OFF) à 0 au repos et passe à l'état 1 quand le vérin C est activé.



d) Détecteur de position du chariot : sortie CS

La sortie CS est à l'état 1, tant que le chariot ne se trouve pas dans une des quatre positions stables (sur le magasin, sur convoyeur 1, entre convoyeur 1 et 2, sur convoyeur 2).



Résumé des sorties du système

Sortie	Symbole	Commentaires
Détection de trous	H1 à H6	Permettent de contrôler jusqu'à 6 trous
Détection de la découpe	L1 et L2	Deux capteurs déterminent si la découpe correcte est réalisée.
Contrôle de l'épaisseur	T	Déterminer si l'épaisseur est correcte
Contrôle du trou oblong	S	Détermine si le trou oblong est réalisé
Contrôle de la position du chariot	CS	CS=0 si le chariot est au repos à l'une des quatre positions (sur le magasin, sur le convoyeur 1, entre le convoyeur 1 et 2, sur le convoyeur 2)
Contrôle de la position du bras	AP	AP=0 si le bras est sur le convoyeur 1 AP=1 si le bras est sur le convoyeur 2

Position du système de préhension	PP	PP=0 si le vérin C est en haut, PP=1 sinon
Etat du distributeur	DE	DE=0 indique la présence de pièces dans le distributeur.

## 2.2) Actionneurs

### ➤ Activation de la ventouse : PV

Quand une tension de 0V est délivrée à PV, la ventouse est activée et peut happer la pièce.

PV=1, la ventouse est activée.



### ➤ Activation du vérin plongeur : PA

Quand une tension de 0V est délivrée à PA, la tige du vérin plongeur descend.



PA=1, la tige du vérin plongeur descend.

➤ Position du chariot : CPL et CPH

On peut amener le chariot sur quatre positions résumées dans le tableau suivant :

CPL	CPH	Position
0	0	Chariot sur le magasin des pièces
0	1	Chariot sur le convoyeur 1
1	0	Chariot entre le convoyeur 1 et le convoyeur 2
1	1	Chariot sur le convoyeur 2

➤ Convoyeurs à bande : C1 et C2

Une tension de 0V à une de ces entrées va alimenter le moteur du convoyeur correspondant.

C1=1, le convoyeur 1 est activé ; C2=1, le convoyeur 2 est activé.

➤ Activation du bras : AA

Une tension de 0V à cette entrée AA met en mouvement le bras du convoyeur 1 vers le convoyeur 2.

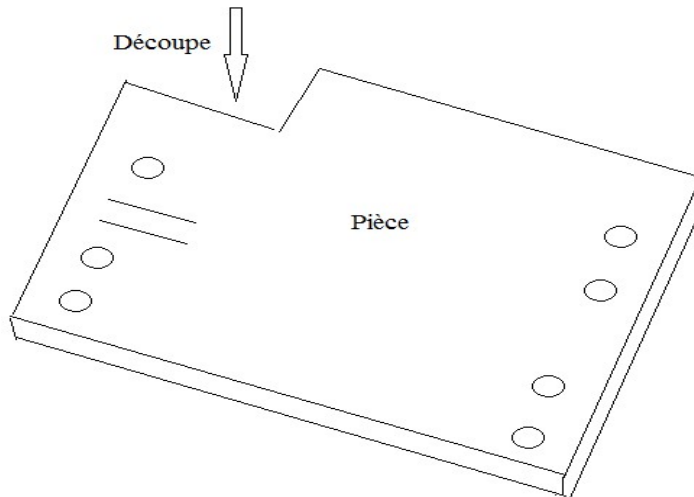
AA=1, le bras bascule du convoyeur 1 vers le convoyeur 2.

➤ Activation de la pince : GA

GA=1, la pince est activée et peut serrer la pièce.

Travail demandé :

1. Une bonne pièce a les caractéristiques suivantes : une épaisseur de 3 mm, un trou oblong et 7 petits trous et une profonde découpe.



- Ecrire les séquences que doivent remplir les différents capteurs : S, T, H1, H2, H3, H4, H5, H6, L1 et L2.
2. Une bonne pièce sera récupérée au bout du convoyeur 2. Par contre, une mauvaise pièce sera rejetée entre les convoyeurs 1 et 2.
- Etablir le grafcet fonctionnel GN1.
  - Etablir le grafcet technologique GN2.
  - Traduire le grafcet en langage Ladder.
3. Implanter votre programme sur l'API Siemens du laboratoire en utilisant TIA PORTAL.
  4. Supervision du procédé en utilisant WinCC :

Deux modes de fonctionnement doivent être pris en compte :

- Le mode automatique sélectionné par le bouton « Auto » qui permet le déroulement automatique jusqu'à appui sur le bouton « Arrêt » qui ne sera effectif qu'enfin du cycle.
- Le mode semi-automatique sélectionné par le bouton « C/C » qui permet le déroulement d'un seul cycle et l'arrêt dans l'étape initiale. Un appui sur le bouton « DCY » permettra de lancer un nouveau cycle.
- Un bouton d'arrêt d'urgence permettra d'arrêter le processus et de retourner vers l'étape initiale.

Le contrôle de ce procédé doit être effectué en utilisant le panel. A l'aide de ce panel, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Le mode opérationnel est modifié à partir du panel, et le nouveau mode choisi doit y paraître.
- Le transport et déplacement des pièces doivent être représentés graphiquement.