

SYSTÈME DE STOCKAGE

Objectif

- Reconnaissance de la partie opérative
- Identification des capteurs et des actionneurs
- Identification des éléments de la commande
- Prise en main de l'outil de développement
- Mise au point de programmes de test

Table des matières

1	Introduction	2
2	Partie opérative	2
2.1	Description	2
2.2	A propos du bras manipulateur trois axes	3
2.3	A propos des actionneurs pneumatiques	3
3	Partie commande (API)	3
3.1	Table d'entrée-sortie de l'automate	4
4	Travail demandé	5
4.1	Mise en place informatique	5
4.2	Consignes et conseils pour la rédaction du compte-rendu	5
4.3	Prise en main et vérification du fonctionnement du système	5
4.4	Programmation de l'automate	6
4.4.1	Stockage d'une pièce	6
4.4.2	Déstockage d'une pièce	7

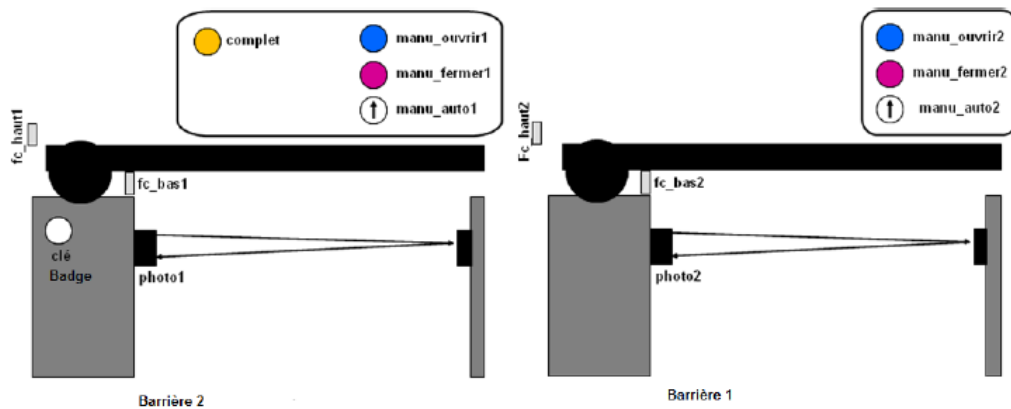


FIGURE 1 – Partie opérative du système de tri de pièce

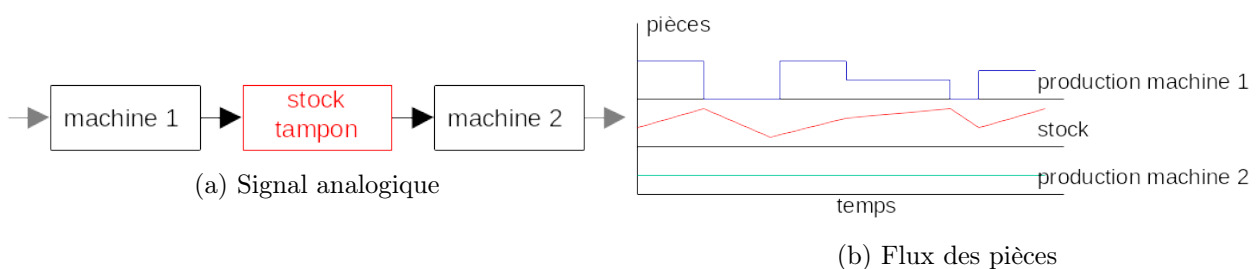


FIGURE 2 – application d'un stockage temporaire de pièces

1 Introduction

Ce TP porte sur une maquette de système de stockage temporaire de pièce (Figure 1). Ce système est piloté par un automate programmable MODICON de la marque SCHNEIDER. On fera, dans un premier temps, un test des capteurs et des actionneurs. Le développement se fera à l'aide du logiciel **EcoStruxure** de *Schneider Electric*. Ce TP traite majoritairement d'un comportement séquentiel qui sera implémenté à l'aide de GRAFCET.

2 Partie opérative

2.1 Description

L'appareil s'intercale entre deux machines de production et a pour fonction d'absorber les irrégularités de production de la machine amont ou de consommation de pièces de la machine aval (Figure 1). Par exemple, la machine 1 est plus rapide que la machine 2 mais travaille irrégulièrement. Pendant les arrêts de la machine 1, le stock diminue. Pendant ses phases de production, le stock augmente. Grâce au stock tampon, la machine 2 travaille en continu à son maximum de capacité 2.

Les pièces sont acheminées par un convoyeur entraîné par le moteur MC. En phase de stockage, les pièces sont arrêtées par un bloqueur actionné par le vérin de déplacement horizontal VB et comportant un détecteur de proximité inductif DPI4. La pièce est saisie par une ventouse EA solidaire du vérin de déplacement vertical VEA. Le bras manipulateur, entraîné transversalement par le moteur MT et longitudinalement par le vérin VL permet de stocker la pièce sur une palette à 6 emplacements.

Quatre détecteurs de proximité inductifs DPI0, DPI1, DPI2 et DPI3 alignés le long du guide transversal renseignent sur la position du bras manipulateur. En phase de déstockage, la ventouse saisit la pièce à déstocker et la positionne sur le convoyeur. Plusieurs modes de fonctionnement sont possibles :

- FIFO (First In First Out) qui préserve l'ordre de production des pièces,
- Au plus vite : on pose les pièces dans la case vide la plus proche et on les prend dans la case pleine la plus proche.

2.2 A propos du bras manipulateur trois axes

Le manipulateur 3 axes se déplace selon 3 axes : **transversal, longitudinal et vertical**.

Mouvement transversal (perpendiculaire au convoyeur) La transmission mécanique comporte une courroie. Le câblage du moteur autorise la marche avant et la marche arrière. La position est contrôlée par quatre détecteurs de position, DPIn correspondant à la position de saisie/dépose sur le convoyeur et aux trois positions de stockage. Deux contacteurs de fin de course FC1 et FC2 coupent l'alimentation du moteur en butée mécanique. Pour autoriser un nouveau fonctionnement, le chariot doit être écarté des butées (mode manuel). Il y a une commande pour le déplacement avant et une commande pour le déplacement arrière.

Mouvement longitudinal (parallèle au convoyeur) Deux positions, avancée ou reculée, course de 50 mm commandée par un vérin pneumatique. La même commande (active ou inactive) provoque le déplacement dans un sens ou dans l'autre.

Mouvement vertical Deux positions : haute et basse, la course est commandée par vérin. Il y a une commande pour la montée et une commande pour la descente.

2.3 A propos des actionneurs pneumatiques

Le montage comporte des actionneurs électriques (comme le moteur) et pneumatiques (les vérins). La commande de ces actionneurs pneumatiques (vérins simple effet) se fait par l'intermédiaire d'électro distributeurs (vannes pneumatiques commandées électriquement).

Lorsqu'une tension de 24V est appliquée à la bobine des électro distributeurs, elle provoque la commutation des circuits d'air. L'air comprimé augmente alors la pression d'un côté du corps du vérin associé provoquant la sortie (ou retour) de la tige du vérins. Pour chacun de ces verins, des capteurs permettent de tester leur état « SORTI » (repérés B5, B6, B7, B8, B9 sur la maquette).



Attention

Il faut vérifier que le compresseur de la salle de TP a été mis en marche.

3 Partie commande (API)

La partie commande est assurée par un automate *MODICON* du constructeur *Schneider*. Il dispose d'un module d'entrée TOR et d'un module de sortie TOR.



Rappel

- Les **capteurs** de la partie opérative sont reliés aux **entrées** de l'automate.
- Les **actionneurs** de la partie opérative sont reliés aux **sorties** de l'automate.

3.1 Table d'entrée-sortie de l'automate

Afin de gagner du temps lors du TP, nous fournissons un projet configuré à l'avance. La table des entrées-sorties est incluse à ce projet (Figure 3)

Nom	Type	Adresse
ARU1	BOOL	%Iw\3.1\0.0.0.34.7
ARU2	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.7
BP_FERMER1	BOOL	%Iw\3.1\0.0.0.34.1
BP_FERMER2	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.1
BP_OUVRI1	BOOL	%Iw\3.1\0.0.0.34.0
BP_OUVRI2	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.0
CLE	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.5
FC_BAS1	BOOL	%Iw\3.1\0.0.0.34.3
FC_BAS2	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.3
FC_HAUT1	BOOL	%Iw\3.1\0.0.0.34.2
FC_HAUT2	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.2
OUVRIR_BARRIERE1	BOOL	%QW\3.1\0.0.0.6.4
OUVRIR_BARRIERE2	BOOL	%QW\3.2\0.0.0.6.4
FERMER_BARRIERE1	BOOL	%QW\3.1\0.0.0.6.3
FERMER_BARRIERE2	BOOL	%QW\3.2\0.0.0.6.3
PHOTO1	BOOL	%Iw\3.1\0.0.0.34.4
PHOTO2	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.4
SELECTEUR_AUTO1	BOOL	%Iw\3.1\0.0.0.34.6
SELECTEUR_AUTO2	BOOL	%Iw\3.2\0.0.0.34.6
VOYANT_ROUGE1	BOOL	%QW\3.1\0.0.0.6.3
VOYANT_ROUGE2	BOOL	%QW\3.2\0.0.0.6.3
VOYANT_VERT1	BOOL	%QW\3.1\0.0.0.6.2
VOYANT_VERT2	BOOL	%QW\3.2\0.0.0.6.2
N	INT	

FIGURE 3 – Table des entrées et sorties au sein du projet

4 Travail demandé

4.1 Mise en place informatique

Activité 1: Structure du répertoire

Dans votre dossier personnel,

1. Créer un dossier intitulé TP03-ascenseurCAN(ou TP04-ascenseurCAN)
2. Dans ce dossier, créer un dossier *compte-rendu*
 - Il contiendra les images, données et le compte-rendu en lui-même
3. Créer un dossier *projetEcostruxure*
4. Y copier le contenu du dossier *ascenseurCAN* fourni sur *Commun/Automatisme_et_distribution*
Une fois votre dossier configuré, nous allons compiler et envoyer le projet sur l'automate pour vérifier que la communication entre le PC et l'automate est fonctionnelle.
5. Ouvrir le projet à l'aide du logiciel *EcoStruxure*
6. Mettre l'automate sous tension puis compiler et transférer le programme.
7. Lancer le programme sur l'automate (**Exécuter**)

4.2 Consignes et conseils pour la rédaction du compte-rendu

Vous rédigerez un compte-rendu détaillé des manipulations effectuées celui du TP 3 servira d'entraînement et comptera avec un coefficient moins important que celui du TP4.



Remarque

Le compte-rendu évalue votre capacité à **expliquer et synthétiser** votre démarche et les manipulations effectuées. Les manipulations en elle-même sont observées durant la séance par l'enseignant.

Vous pourrez donc insérer des captures d'écrans, photos et tout schéma pouvant aider à la compréhension de votre propos. Un bon compte-rendu est un compte-rendu **lisible et entièrement compréhensible** par une personne n'ayant pas participé au TP et ayant un niveau de connaissance similaire au vôtre.

4.3 Prise en main et vérification du fonctionnement du système

La première chose à vérifier avant d'entreprendre la programmation d'un automate est de vérifier le bon fonctionnement des entrées et sorties de l'automate.

Activité 2: Test des capteurs

Avec l'automate sous tension, vérifier **un à un** le bon fonctionnement de **tous les capteurs** en vérifiant que la LED correspondante sur le module d'entrées s'allume ainsi que le changement d'état dans la table d'animation du projet.

Si un capteur ne fonctionne pas ou que son état ne varie pas dans la table d'animation, chercher alors la cause de ce dysfonctionnement.



Aide à la rédaction

A titre d'exemple, pour la présentation des tests des capteurs dans votre compte-rendu, vous pouvez expliquer la démarche générale puis insérer une capture d'écran du test d'un des capteurs avec l'explication associée. Il n'est pas alors nécessaire de faire une capture pour chaque capteur.

Précisez également s'il s'agit d'une structure locale ou déportée et décrivez tout dysfonctionnement rencontré et comment il a été corrigé.

Activité 3: Test des actionneurs

Pour tester les actionneurs, il est nécessaire de commander les sorties de l'automate.

Dans la table d'animation, cliquer sur *Modifications* afin d'activer la commande des sorties.

Vérifier **un à un** le bon fonctionnement de **tous les actionneurs** en vérifiant que la LED correspondante sur le module de sortie s'allume et que l'actionneur s'active.

4.4 Programmation de l'automate

4.4.1 Stockage d'une pièce

On propose le cahier des charges suivant :



Cahier des charges 1 : stockage d'une pièce

- Le stockage ne se fait que si le commutateur 3 positions est en position droite.
- La procédure de stockage est engagée par action sur le bouton poussoir Départ Cycle
- Le voyant bleu est allumé durant toute l'opération de stockage
- La procédure de stockage est la suivante :
 1. Sortie du vérin de blocage
 2. Avance du convoyeur jusqu'à détection d'une pièce bloquée
 3. Saisie de la pièce et stockage en position 4
 4. Extinction du voyant et attente d'un nouveau cycle

Activité 4: Implémentation du Cahier des charges 1

1. Dessiner, sur papier ou à l'aide d'un logiciel adapté, le GRAFCET à implémenter
2. Créer une section dans le projet et implémenter la structure du GRAFCET
3. Ajouter un commentaire à côté de chaque action pour décrire les actions voulues
4. Implémenter les transitions (penser à créer des sections transitions au besoin, donner des noms **compréhensibles**)
5. Ajouter et implémenter une section transitions (LADDER ou ST) pour l'activation des actionneurs



Aide à la rédaction

A titre d'exemple, dans votre compte-rendu, vous pouvez insérer le GRAFCET ainsi que la section actionneurs. Vous pouvez également expliquer la démarche pour construire un des réseaux du programme LADDER.

4.4.2 Déstockage d'une pièce



Cahier des charges 2 : Déstockage

- Le déstockage ne se fait que si le commutateur 3 positions est en position **gauche**.
- La procédure de déstockage est engagée par action sur le bouton poussoir Départ Cycle
- Le voyant bleu est allumé durant toute l'opération de stockage
- La procédure de stockage est la suivante :
 1. Saisie de la pièce en position 4
 2. Dépose sur le convoyeur
 3. Avance du convoyeur pendant 3 secondes
 4. Extinction du voyant et attente d'un nouveau cycle

Activité 5: Implémentation du Cahier des charges 2

- En suivant la même démarche que pour l'activité 4, implémenter le cahier des charges 2. Modifier la section actionneurs.
- Ajouter les conditions suivantes :
 - ◊ Le stockage est autorisé s'il n'y a pas de pièce sur l'emplacement 4
 - ◊ Le déstockage est autorisé s'il y a une pièce sur l'emplacement 4

Activité 6: Pour aller plus loin : Stockage de plusieurs pièces

Implémenter le stockage et le déstockage de plusieurs pièces (si l'emplacement 4 est occupé, le stockage se fait sur l'emplacement 1, puis 2, etc.)