

1. Introduction et Objectif

Ce compte rendu présente l'architecture matérielle, la logique de programmation, et l'interface de supervision mises en place pour automatiser la maquette du four. Le but du système est de gérer un cycle complet de traitement : le déplacement du four, le transfert des pièces sur la table de rotation, le sciage, et l'évacuation via la bande transporteuse, en intégrant un préhenseur pneumatique (ventouse).

2. Choix Matériels et Configuration

Pour piloter l'ensemble des actionneurs et lire les capteurs, nous utilisons un automate Schneider couplé à un module d'extension pour les sorties. La supervision est assurée par un écran tactile IHM Schneider Harmony.

- **Automate principal** : TM221CE24R (14 entrées / 10 sorties relais). Configurée avec une adresse IP fixe (198.168.0.1) communiquant sur le réseau local.
- **Module d'extension** : TM3DQ8R/G, branché sur le bus de l'automate (4 sorties relais utilisées).
- **Interface Homme-Machine (IHM)** : Écran tactile de la gamme Harmony, communiquant avec l'automate pour le pilotage et la visualisation des états.

3. Structure du Programme (POU)

Le programme tourne sur une tâche maître classique (scrutation normale) et a été découpé en 6 sous-programmes (POU) distincts :

- **MeS (Mise en Situation)** : Grafset assurant que la machine se met en position de départ avant un cycle.
- **GP1 (Sciage et Convoyage)** : Gère le plateau de rotation (amenée sous la scie, coupe de 5s, transfert tapis).
- **GP2 (Gestion du Four)** : Gère les mouvements thermiques (ouverture porte, rentrée/sortie de la coulisse, éclairage).
- **GC (Gestion de Conduite)** : Aiguillage principal selon les modes de marche.
- **GPROD (Gestion de Production)** : Superviseur synchronisant GP1 et GP2, et détaillant la trajectoire de la pince.
- **SORTIES** : Partie codée en Ladder traduisant les ordres Grafset en commandes physiques.

3.1. Comptage, temporisations et sécurité

Les temporisations utilisent des compteurs (%C0 et %C1) incrémentés par la base de temps 100ms (%S6). Le comptage de pièces (%C2) est stocké dans %MW1. L'Arrêt d'Urgence (%M44) coupe toutes les sorties en Ladder et déclenche l'initialisation (%S21) figeant les Grafsets.

4. Interface Homme-Machine (IHM) - Écrans de Supervision

Le pilotage de l'installation est facilité par un pupitre opérateur Harmony. Ce terminal intègre un rendu 3D de la maquette et permet d'agir sur l'ensemble des variables du programme (bits %M) et de surveiller la production.

Menu Principal IHM

Figure 1 : Écran de Menu Principal (Aiguillage des modes)

Mode Mise en Service

Figure 2 : Écran du Mode Mise en Service

Le **Menu Principal** offre une navigation rapide vers les trois fonctions clés de la machine. Le bouton d'**Arrêt d'urgence**, mappé sur la variable globale %M44 , est omniprésent sur tous les écrans par mesure de sécurité industrielle.

L'écran de **Mise en Service** permet de lancer la séquence d'initialisation (liaison au bouton virtuel %M36 / %M42), qui va exécuter le Grafcet MeS pour garantir que les actionneurs rejoignent leurs positions de repos avant tout lancement.

Mode Manuel IHM

Figure 3 : Interface complète du Mode Manuel

L'écran de **Mode Manuel** offre un contrôle total de la machine. Chaque bouton correspond à un bit de commande forçant les sorties Ladder (ex: %M7 pour la Bande transporteuse, %M8 pour la Scie). Des voyants de retour d'état indiquent en temps réel la position des actionneurs (liés aux sorties %Q).

Mode Production

Figure 4 : Écran Mode Production

Mode Production Alternatif

Figure 5 : Interface Mode Production (Variation)

La page **Mode Production** permet de lancer le cycle automatique (bit %M37). Un champ d'affichage dynamique récupère la valeur du mot de donnée de l'automate (%MW1) pour afficher en temps réel le nombre de pièces traitées.

5. Répartition des Entrées / Sorties

5.1. Entrées (Capteurs de position et présence)

Adresse	Capteur	Rôle dans le système
%I0.0	Plateau pos pince	Détecte que la table rotative est côté pince.
%I0.1	Plateau pos transporteuse	Détecte que la table rotative est côté tapis.
%I0.2	Fin de tapis	Vérifie qu'une pièce est bien arrivée au bout du convoyeur.
%I0.3	Plateau pos scie	Capteur validant la position sous la lame de scie.
%I0.4	Pince pos plateau	La pince est arrivée au-dessus de la zone de transfert.
%I0.5	Four rentrer	Confirme que la coulisse est bien rentrée dans le four.
%I0.6	Four sortie	Confirme que la coulisse est complètement sortie.
%I0.7	Pince pos four	La pince est en position devant le four pour récupérer la pièce.
%I0.8	Presence piece	Détecteur confirmant qu'une pièce est prête à être saisie.

5.2. Sorties (Moteurs, vérins et éclairage)

Adresse	Actionneur	Description du mouvement
%Q0.0 / %Q0.1	M1 SENS HORAIRE / ANTI	Pilotage des deux sens de rotation de la table.
%Q0.2	BANDE TRANSPORTEUSE	Mise en route du moteur du tapis d'évacuation.
%Q0.3	M SCIE	Mise en route du moteur de découpe.
%Q0.4 / %Q0.5	M RENTRER / SORTIR FOUR	Translation du chariot du four (avant/arrière).
%Q0.6 / %Q0.7	M PINCE FOUR / PLATEAU	Déplacement de l'axe X de la pince (gauche/droite).

Adresse	Actionneur	Description du mouvement
%Q0.8	ECLAIRAGE FOUR	Allumage de la lumière interne du four.
%Q0.9	COMPRESSEUR	Démarrage de l'alimentation en air comprimé.
%Q1.0	ABAISSÉ PINCE	Vérin axe Z pour descendre la ventouse sur la pièce.
%Q1.1	ASPIRE PINCE	Ouverture de l'électrovanne du venturi (aspiration).
%Q1.2	LEVER PORTE FOUR	Vérin d'ouverture de l'enceinte thermique.
%Q1.3	SORTIR EJECTEUR	Vérin poussant la pièce hors de la table vers le tapis.