

Fabrication des boîtes en plastique et des bols en verre

- Spécifications de la Partie Opérative :

L'industrie retenue est l'industrie des boîtes en plastique et des bols en verre et le domaine de production est la fabrication des boîtes en plastique et des bols en verre . La matière première est le plastique à mouler. Les produits finis sont des boîtes en plastique et des bols en verre

Il y a trois postes de travail : le moulage pour les boîtes ,l'assemblage des boîtes et l'étiquetage des boîtes et des bols en verre .

- Moulage des boîtes :

La première étape est le moulage; le plastique à mouler est acheminé vers le premier poste de travail à l'aide du convoyeur.

Au premier poste de travail, une machine injecte le plastique à mouler dans des moules pour obtenir la première partie de la boîte .

-La capacité du poste de travail serait de 1 pièce /30s . La cadence serait **d'un cycle de moulage toutes les 30s minutes.**

- l'assemblage des boîtes :

-Le deuxième poste est l'assemblage des boîtes . Le poste l'assemblage est responsable d' assembler les deux parties du boîtier en utilisant une machine d'assemblage automatique. Les boîtes doivent être empilables et résistantes aux chocs. Le taux de défaillance doit être inférieur à 1%.

La capacité du poste l'assemblage serait de 1 boîte /10 sec

- Étiquetage des boîtes et des bols en verre :

-le Troisième poste d'étiquetage est responsable de l'étiquetage des produits (des boîtes en plastique assemblé et des bols en verre)

La capacité du poste d'emballage serait de 1 produits finis /10sec.

Une fois les boîtes en plastique assemblés sont étiquetées et les bols en verre étiquetés , ils sont acheminés vers le stock de sortie à l'aide d'un convoyeur.

Le stock de sortie contient les produits finis prêts à être organisés par les employés et donc expédiés aux clients.

- L'organisation de la ligne de production comprend :

- les stocks d'entrée et de sortie,
- les trois postes de travail (moulage du plastique , assemblage des différentes parties de la boîte ,l'étiquetage des produits semi finis)
- les moyens de manutention (convoyeurs).

- Les flux de production circulent du stock d'entrée vers les postes de travail, puis vers le stock de sortie.

Chaque poste de travail est équipé d'une machine spécifique conçue pour effectuer une tâche spécifique :

1. Machine de moulage du plastique .
2. Machine d'assemblage .
3. Machine d'étiquetage.

Les machines sont contrôlées par des systèmes automatisés pour assurer un fonctionnement précis et efficace.

- **moyen d'acheminement :**

- Pour le plastique à mouler : un convoyeur serait utilisé pour acheminer le plastique fondu vers le premier poste de travail de moulage.
- Pour la première partie du boîtier : après le processus de moulage, la pièce sera acheminée vers le deuxième poste de travail d'assemblage à l'aide d'un autre convoyeur spécifique .
- pour la deuxième partie du boîtier : pièce prête au préalable ,elle sera acheminée vers le deuxième poste de travail d'assemblage à l'aide d'un autre convoyeur spécifique .
- Pour les boîtes assemblées : les boîtes seront acheminés vers le troisième poste de travail d'étiquetage à l'aide d'un convoyeur spécifique .
- Pour les bols en verre : un convoyeur serait utilisé pour acheminer les bols en verre vers le troisième poste de travail d'étiquetage .

-**Stock d'entrée :**

- Plastique à mouler
- bols en verre .

. -**Stock de sortie :**

- boîtes assemblées étiquetées .
- bols en verre étiquetés .

Soient deux produits finis BAE (Boîtes assemble étiquetés) et BE (bols en verre étiquetés),

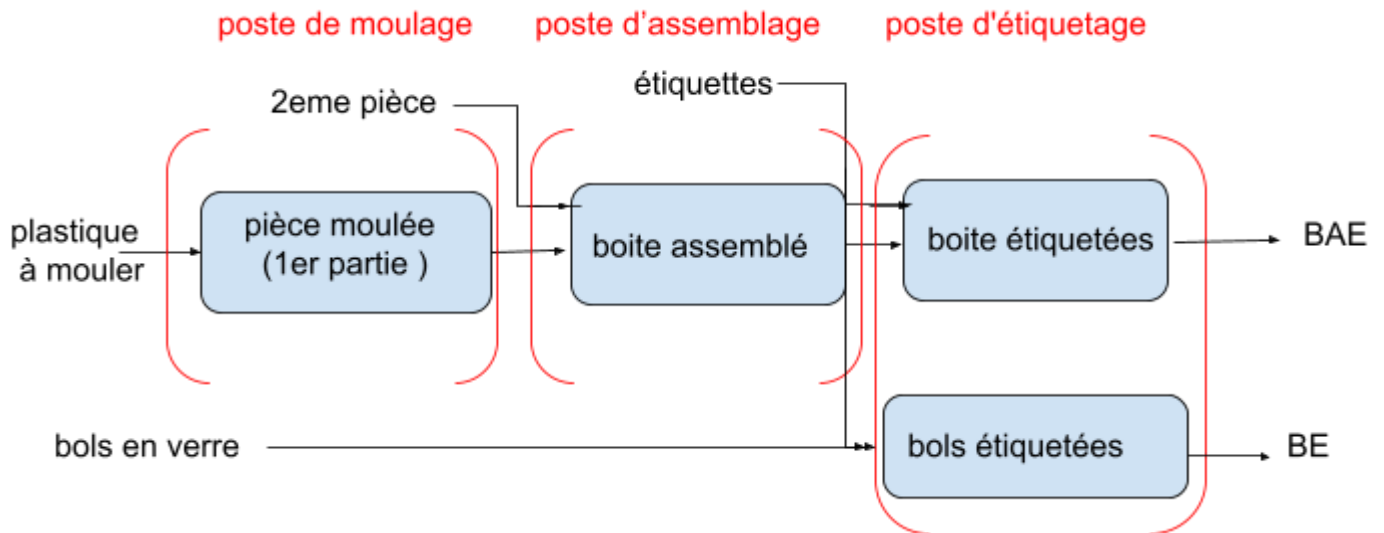
de matière première MP1 (plastique à mouler) MP2(deuxième partie du boitier) MP3 (bols en verre) et MP4 (les étiquettes)

deux produits semi-finis SF11(pièce moulée) et SF12(boîtier assemblé).

Le flux de transformations des produits est comme suit :

Pour BAE : MP1→SF11(pièce moulé) → SF12(boîtier assemblé)→BAE

Pour BE : MP2→BE



Nom	Adresse logique	Rôle
c1	%I0.0	capteur plastique à mouler
mc1	%Q0.0	moteur convoyeur 1
cm1	%I0.1	capteur devant machine 1
m1	%Q0.1	moteur machine moulage
cm11	%I0.2	capteur apres machine moulage
mc2	%Q0.2	moteur convoyeur 2
mcb	%Q0.3	moteur curved belt
cl	%I0.3	capteur boîtier
lids conveyor	%Q0.4	convoyeur 1er pièce
base conveyor	%Q0.5	convoyeur 2eme piece
lid clamped	%I0.4	clamped 1er pièce
base clamped	%I0.5	clamped 2eme piece
clamp lid	%Q0.6	clamber 1er pièce
clamp base	%Q0.7	clamber 2eme piece
move x assemb	%Q1.0	translation m. assemblage sur x
move z assemb	%Q1.1	translation m. assemblage sur z
moved x assemb	%I0.6	translation en cours sur x

moved z assemb	%I0.7	translation en cours sur z
raise assemb	%Q1.2	relever la barre devant produit assemblé
grab assemb	%Q1.3	grab du boîtier
grabbed assemb	%I1.4	boitier grabbed
lid at place	%I1.0	1 er piece en place
base at place	%I1.1	2ème pièce en place
part leaving	%I1.2	boite sortante
cc	%I1.3	capteur bols en verre
convoyeur étiquette	%Q1.5	convoyeur étiquette
product conveyor	%Q1.6	convoyeur bols /boîte
étiquette clamped	%I2.7	clamped étiquette
product clamped	%I1.5	clamped bols /boîte
clamp box	%Q1.7	clamber l étiquette
clamp product	%Q2.0	clamber la bols /boîte
move x ett	%Q2.1	translation m. etti sur x
move z ett	%Q2.2	translation m. etti sur z
moved x ett	%I1.6	translation en cours sur x
moved z ett	%I1.7	translation en cours sur z
raise ett	%Q2.3	relever la barre devant produit etti
grab ett	%Q2.4	grab du produit
grabbed ett	%I3.1	produit grabbed
box at place	%I2.0	etiquette en place
product at place	%I2.1	produit en place
product leaving	%I2.2	produit sortant
dcy	%I2.3	bouton début cycle
fcy	%I2.4	bouton fin cycle
au	%I2.5	bouton urgence

ok	%I2.6	bouton reset après au
emetteur plastique	%Q2.6	emetteur plastique à mouler
émetteur 2eme partie du boîtier	%Q2.7	émetteur 2eme partie du boîtier
emetteur bols en verre	%Q3.0	emetteur bols en verre
emetteur étiquettes	%Q3.1	emetteur des étiquettes
cp	%I3.0	capteur produit
raised assembly	%I3.2	capteur dans machine
raised étiqu	%I3.3	capteur dans machine
convoyeur étiquette r	%Q3.2	convoyeur étiquette
cp2	%I3.4	capteur 1 machine étiquetage
cb	%I3.5	capteur machine assemblage
cp3	%I3.6	capteur 2 machine étiquetage
Vv	%Q3.4	voyant vert indiquant dcy = 1
Vo	%Q3.5	Voyant orange indiquant Au = 1
Vr	%Q3.6	Voyant rouge indiquant fcy =1

- Interface Homme Machine :

- L'IHM pourrait inclure un écran tactile pour afficher des informations en temps réel sur l'état de la ligne de production.
- l'écran tactile contient un bouton d'arrêt d'urgence, le switcher (switchs entre dcy et fcy), 3 carreaux rouge, vert et orange qu'indiquent respectivement s'il y'a appui sur le bouton d'urgence, la ligne de production en marche normale ou il y'a appuie sur le bouton fcy. On a aussi deux indicateurs numériques de quantité des deux produits produits.

-Le mode automatique permet à la ligne de production de fonctionner en mode autonome sans intervention humaine, en utilisant des capteurs et des actionneurs pour détecter et régler les paramètres de production tels que la vitesse des convoyeurs . Ce mode est utilisé lorsque la matière première est chargée dans le stock d'entrée, le système est prêt à fonctionner sans intervention humaine et la **mise en service de Dcy** .

Si Dcy est toujours actif, ce cycle recommence, l'activation de Fcy provoque l'arrêt du chargement de matière première, c'est-à-dire le cycle en cours se termine normalement et pas de nouveau cycle qui recommence.

Pour l'arrêt du système, il peut être réalisé automatiquement à l'aide d'un bouton d'arrêt d'urgence (AU) de n'importe quel état qui coupe l'alimentation électrique de toutes les machines en même temps et provoque l'arrêt complet du système.

- Indicateurs de performance :

1. Taux de production : Le taux de production pourrait être mesuré en comptant le nombre des boîtes et des bols produits sur une période de temps donnée, par exemple en utilisant des capteurs pour détecter la présence des produits sur les convoyeurs ou à la sortie des machines. Les données pourraient être collectées et analysées en temps réel pour calculer le taux de production par heure ou par boîte/bol .
2. Temps d'arrêt : Le temps d'arrêt pourrait être mesuré en enregistrant les durées des arrêts de la ligne de production en raison de pannes ou de maintenance. Des capteurs pourraient être utilisés pour détecter les arrêts des machines et les données pourraient être collectées et analysées pour calculer le temps d'arrêt total sur une période de temps donnée.
3. Taux de rendement : Le taux de rendement peut être mesuré en divisant la quantité réelle de boîtes fabriquées par la quantité théorique des boîtes qui auraient dû être produits (réciproquement pour les bols en verre) . La quantité théorique peut être calculée en multipliant la capacité de production par le temps de production.

