

Sous épreuve 51 : Analyse et étude détaillée des fonctions de commande

LIGNE DE PRODUCTION DE BRIQUES EN TERRE CUITE

DOCUMENTS RESSOURCES

ZONE FORMATION D'UN LOT DE BRIQUES et ZONE CHARGEMENT CHARIOT

- Implantation des postes sur site page 12/22 (format A3)

ZONE CHARGEMENT CHARIOT

- Descriptions des tâches page 13/22 (format A4)
- Analyse de la sécurité et de la disponibilité de la P.C. page 14/22 (format A4)
- Composants de la partie dialogue Homme / Machine page 15/22 (format A4)

ZONE FORMATION D'UN LOT DE BRIQUES

- Présentation de la ZONE FORMATION D'UN LOT DE BRIQUES page 16/22 (format A3)
- Fonctionnement de la ZONE COUPE page 17/22 (format A4)
- Fonctionnement de la ZONE SEPARATION BRIQUES ET STOCKAGE page 18/22 (format A3)

DOCUMENTS REPONSES

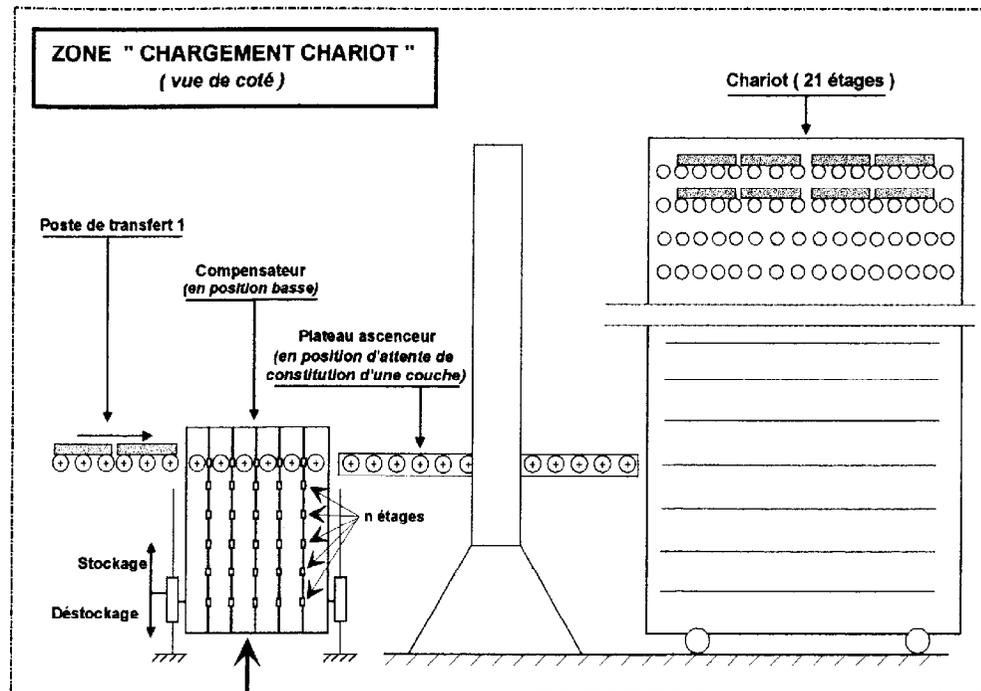
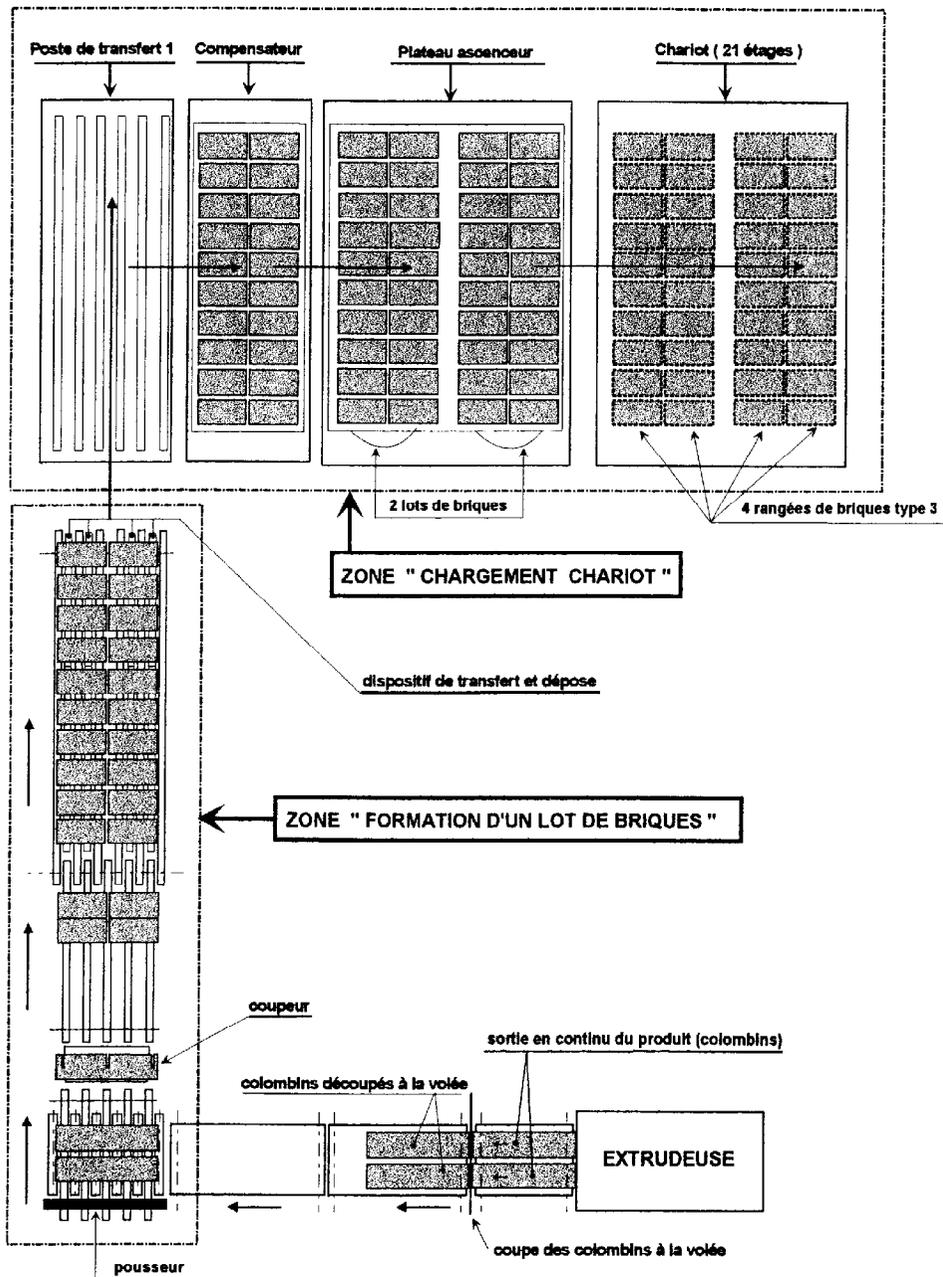
ZONE CHARGEMENT CHARIOT

- Graficet de coordination des tâches sans compensateur page 19/22 (format A4)
- Analyse de la coordination des tâches avec compensateur page 20/22 (format A4)
- GEMMA page 21/22 (format A3)

ZONE FORMATION D'UN LOT DE BRIQUES

- Graficet SEPARATION BRIQUES ET STOCKAGE page 22/22 (format A4)

Implantation des postes sur site



Fonction du compensateur :

- stocker les lots de briques pendant le changement d'un chariot
- déstocker les lots de briques dans le nouveau chariot.

Descriptions des tâches

(sans fonction compensateur)

« ZONE CHARGEMENT CHARIOT »

Tâches	Désignations	Durées des tâches (en s)	Descriptions
T1	Transfert 1	4	Transfère et dépose un lot de briques formé depuis la zone formation d'un lot sur le poste de transfert 1
T2	Retour transfert 1	4	Renvoie le dispositif de transfert dans la zone formation d'un lot
T3	Approche d'un lot	4	Transfère un lot de briques depuis le poste de transfert 1 sur le compensateur considéré fixe.
T4	Chargement d'un lot sur le plateau	5	Transfère un lot de briques depuis le compensateur considéré fixe sur le plateau de l'ascenseur.
T5	Chargement chariot	variable	Transfère la couche complète depuis le plateau sur un étage du chariot, et renvoie le plateau en position chargement.
T6	Changement chariot	180	Remplace le chariot plein par un chariot vide

Contraintes de coordination des tâches sans fonction compensateur :

- **SI** Retour transfert 1 (T2) terminé
et Approche d'un lot (T3) terminée
et présence d'un lot formé dans la ZONE FORMATION D'UN LOT
ALORS autoriser Transfert 1 (T1)

- **SI** Transfert 1 (T1) terminé
ALORS autoriser Retour transfert 1 (T2)

- **SI** Transfert 1 (T1) terminé
et Chargement d'un lot sur le plateau (T4) terminé
ALORS autoriser Approche d'un lot (T3)

- **SI** Approche d'un lot (T3) terminée
et [(Chargement d'un lot sur plateau (T4) terminée et couche incomplète)
ou (Chargement chariot (T5) terminé et chariot incomplet)
ou (Changement chariot (T6) terminé)]
ALORS autoriser Chargement d'un lot sur plateau (T4)

- **SI** Chargement d'un lot sur plateau (T4) terminé **et couche complète**
ALORS autoriser Chargement chariot (T5)

- **SI** Chargement chariot (T5) terminé **et chariot complet**
ALORS autoriser Changement chariot (T6)

Analyse de la sécurité et de la disponibilité de la P.C.

« ZONE CHARGEMENT CHARIOT »

Contraintes	Solutions retenues
Modes de marche : - priorité du mode de marche sélectionné - lancement par impulsion volontaire	- respect de l'unicité de mode - maintien de la sélection par commutateur rotatif - touche du pupitre
Tout mode d'arrêt est prioritaire sur un mode marche	- gestion par le programme application
Arrêt en vue d'assurer la sécurité	- depuis n'importe quel mode - dispositif de sécurité : - AU coup de poing (AU) - AU câble (AU Câble) - Barrière Immatérielle (BI) sauf en Maintenance-Réglage - interruption immédiate de l'alimentation en énergie des actionneurs (arrêt de catégorie 0)
Catégorie du système de commande selon EN 1050 et EN 954-1 : catégorie 4 (présence de risques de lésion sérieuse, souvent à permanente, et possibilité de prévention presque impossible)	- utilisation de module de sécurité dans le système de commande
Fonction de sécurité garantie	- modules de sécurité certifiés conformes à la directive machine européenne - câblage de la BI sur un module de sécurité auxiliaire - câblages des AU, et de la sortie du module de sécurité de la BI sur le module de sécurité principal.
Défaillance de l'alimentation en énergie sans conséquence	- mise en énergie liée à des mémoires réalisées en logique câblée - pas de remise en marche intempestive : réarmement pour remise en énergie
Défaillance PC sans conséquence	- logique câblée pour la gestion des énergies - logique programmée : choix d'un API éprouvé - protections API : chien de garde, auto-contrôle

Composants de la partie dialogue

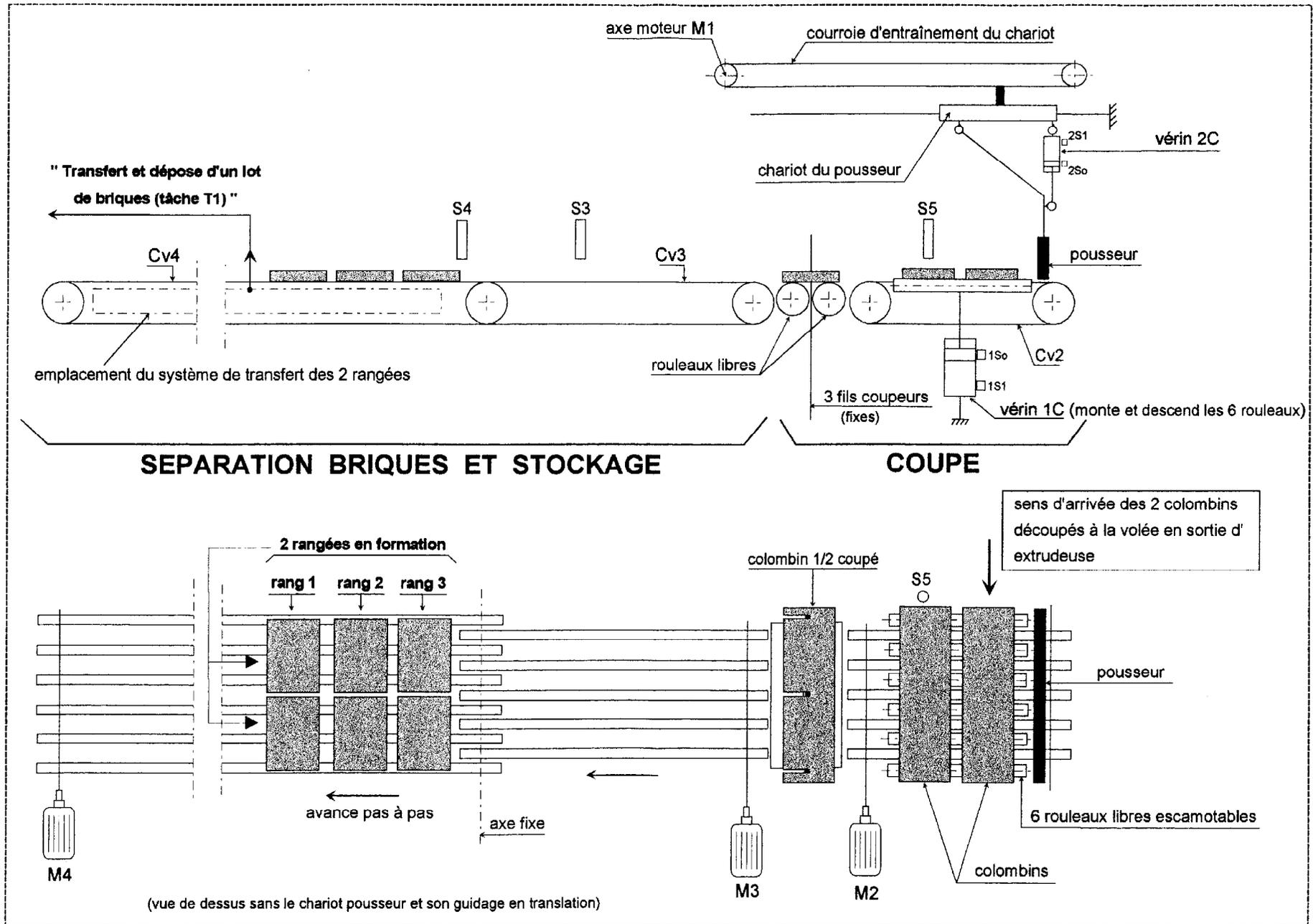
(imposés dans le cahier des charges fonctionnel de la machine)

« ZONE CHARGEMENT CHARIOT »

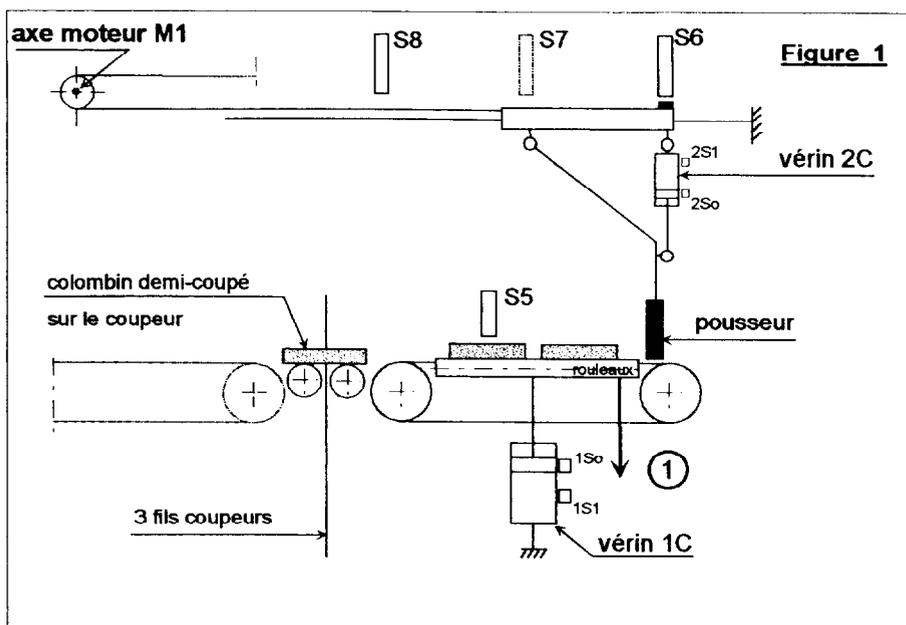
Note : les « touches pupitres » correspondent à celles d'un terminal de dialogue Homme-Machine .

Fonctions	Organes de services		Signalisation	
	Types	Repères	Types	Repères
Sélection du fonctionnement : - Automatique - Aucun - Maintenance ou Réglage	Bouton tournant à serrure 3 positions fixes (retrait de la clé au centre)	- Auto - Neutre - MaintRég	Colonne lumineuse	- voyAuto - voyMRég
Lancement du mode : - Production - Référence	- touche pupitre - touche pupitre	- Prod - Réf	Messages	
Arrêt de production : - en fin de campagne - figeage	- touche pupitre - touche pupitre	- AFinPN - AFigPN	Messages	
Arrêts de sécurité :	- bouton arrêt d'urgence "coup de poing" - arrêt d'urgence commandé par câble - barrière immatérielle (sauf en mode maintenance ou réglage) - défaut actionneurs électriques	- AU - AUCâble - BI - DéfAE	Sirène et gyrophare et messages	voyAS
Reprise après défaut : - prise en compte défaut - reprise du mode en cours avant défaut	- touche pupitre - touche pupitre	- PcptDéf - RepMode	Messages	
Energie électrique PC : - mise sous tension - mise hors tension	- bouton poussoir - bouton poussoir	- MST - MHT	Voyant de mise sous tension	voySTG
Energie PO (électrique et pneumatique) : - mise en énergie	- bouton poussoir	- Réarm	Voyant et message	voySTPO

Présentation de la ZONE FORMATION D'UN LOT DE BRIQUES



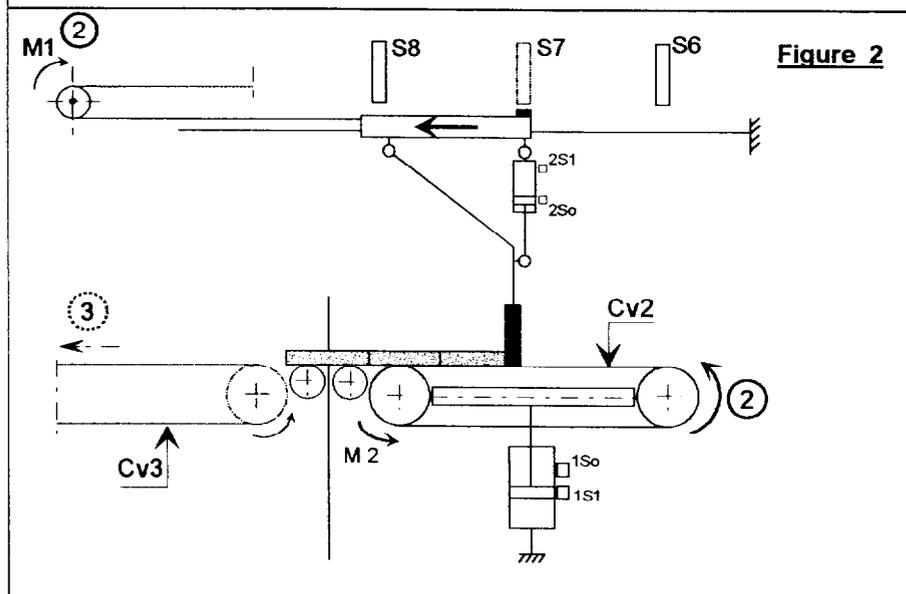
Fonctionnement de la ZONE COUPE



La figure 1 représente la zone coupe en position initiale.
(un colombin est demi-coupé).

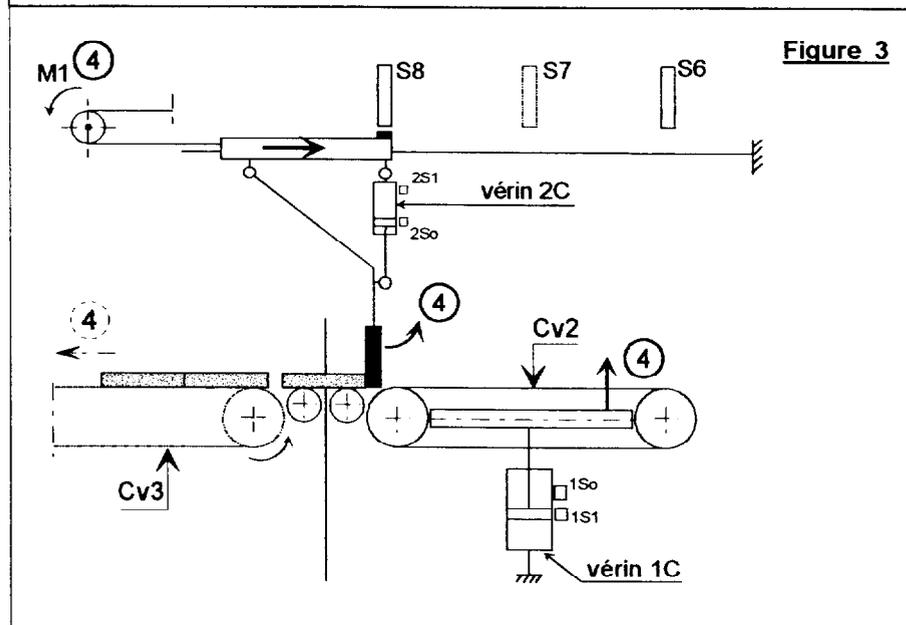
Après l'arrivée de 2 colombins
(information: ↓S5) :

- ① les 6 rouleaux libres descendent
(rentrée tige du vérin 1C).



- ② translation du pousseur et mise en marche du convoyeur Cv2 (figure 2).

- ③ Le passage devant le détecteur S7 autorise la mise en marche du convoyeur Cv3 (figure 2).
La marche du convoyeur Cv3, n'est pas gérée dans le grafcet "coupe"



La figure 3 représente le pousseur en position fin de coupe.

Dans cette position :

- ④ Le convoyeur Cv2 est arrêté
Le pousseur se soulève (vérin 2C) et revient en position initiale.

Les rouleaux sont remontés.
Le convoyeur Cv3 continue de fonctionner.

Fonctionnement de la ZONE SEPARATION BRIQUES ET STOCKAGE

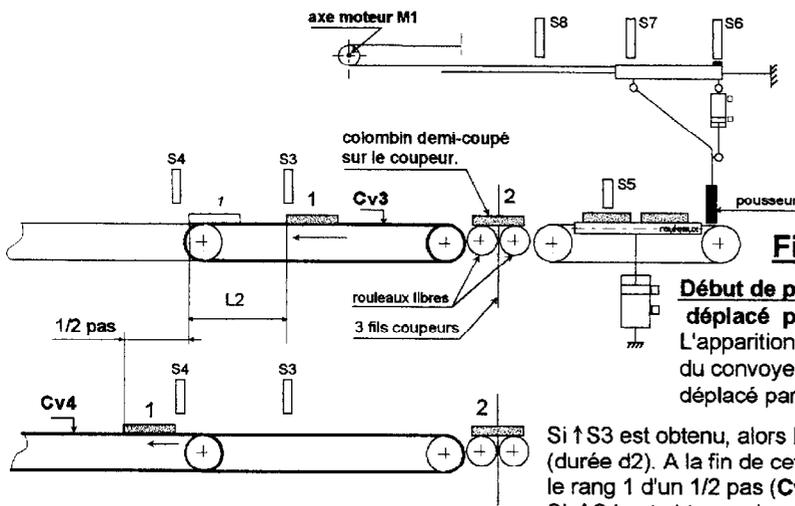


Figure 4 :

Début de production d'un nouveau type de brique : seul le rang 1 est déplacé par Cv3.

L'apparition de S7 donnée par le pousseur provoque la mise en marche du convoyeur Cv3. En fin de course de coupe (S8), le rang 1 est déplacé par Cv3 et le colombin 2 reste demi-coupé sur le coupeur.

Si $\uparrow S3$ est obtenu, alors le rang 1 se déplace d'une distance $L2$ obtenue par la "Tempo 2" (durée $d2$). A la fin de cette "Tempo 2", le convoyeur Cv4 est mis en marche pour avancer le rang 1 d'un 1/2 pas (Cv3 n'est pas arrêté).

Si $\uparrow S4$ est obtenu, alors le compteur C1 s'incrmente.

Si l'avance d'un 1/2 pas est obtenue, alors Cv4 s'arrête.

Figure 5 :

Déplacement des rangs "2-3": (ou 4-5, ou 6-7, ou 8-9, ou 10-1)

Le convoyeur Cv3 déplace les rangs "2-3".

Dans la notation "10-1", le "1" correspond au 1er rang du lot suivant.

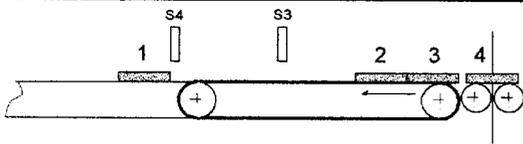


Figure 6 :

Si $\uparrow S3$ est obtenu, alors le convoyeur Cv3 continue le déplacement des rangs sur une distance $L2$ grâce à la "Tempo 2" (durée $d2$).

Figure 7 :

Si fin "Tempo 2" et $[0 < C1 < 10]$ sont obtenus, alors Cv3 s'arrête et Cv4 est mis en marche pour séparer les 2 rangs.

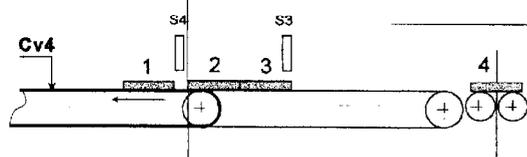
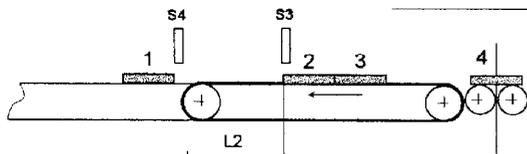


Figure 8 :

Si $\uparrow S4$ (passage du rang 2) est obtenu, alors le compteur C1 s'incrmente et le convoyeur Cv3 est mis en marche.

Figure 9 :

Si $\uparrow S4$ (passage du rang 3) est obtenu, alors le compteur C1 s'incrmente et Cv3 s'arrête.

Si l'avance d'un pas est obtenue, alors Cv4 s'arrête à son tour.

A l'apparition de S7 lors de la poussée suivante, le cycle reprend (le fonctionnement est décrit dans les figures 5 à 9) jusqu'aux "derniers rangs "10-1" du lot".

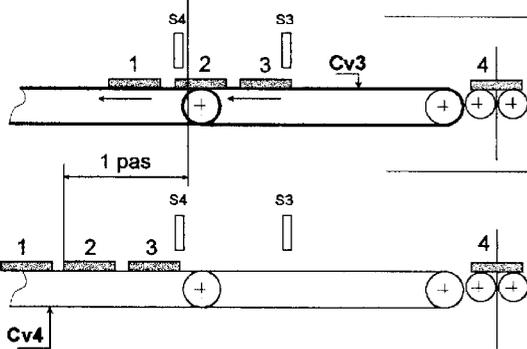


Figure 10 :

Pour les rangs "10-1", les opérations représentées figures 5, 6 et 7 sont exécutées puis l'opération représentée figure 8 devient : Si $\uparrow S4$ (passage du rang 10) est obtenu, alors le compteur C1 s'incrmente, Cv3 n'est pas remis en marche (le rang 1 n'avance pas). Seul le rang 10 est par conséquent entraîné par Cv4.

Figure 11 :

Après l'avance d'un pas du rang 10, Cv4 s'arrête et la tâche "Transfert 1 vers la zone chargement chariot" est autorisée (tâche T1).

L'alimentation en colombins découpée à la volée continue.

L'apparition de S7 (lors d'une nouvelle poussée) permet la mise en marche de Cv3.

Le déplacement $L1$ du rang 1 du lot suivant est obtenu par une "Tempo 1" (durée $d1$).

A la fin de cette "Tempo 1", le compteur C1 est remis à zéro et le convoyeur Cv4 est mis en marche afin d'avancer le rang 1 d'un 1/2 pas. Le fonctionnement de la production du lot suivant reprend à la figure 5.

