

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2000

EPREUVE E5
Automatique et Génie électrique

SOUS-EPREUVE
Analyse et conception des solutions possibles
d'automatisation d'un moyen de production
(UNITE U 51)

Durée : 3 heures

Coefficient : 2,5

Aucun document n'est autorisé

Ce sujet comporte 4 dossiers :

- Présentation du système.
- Questionnaire.
- Documents réponses.
- Dossier technique.

Matériel autorisé : Calculatrice de poche alpha numérique ou à écran graphique à fonctionnement autonome sans imprimante.
(circulaire 99-186 du 16-11-1999)

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2000

SOUS-EPREUVE

**Analyse et conception des solutions possibles
d'automatisation d'un moyen de production
(UNITE U 51)**

Présentation

Contenu du dossier :

Documents PR 1/3 à 3/3

PR 1/3

Nous vous proposons d'améliorer une machine de la papeterie AUSSEDAT REY d'Anould (88).

Cette papeterie produit grâce à ses 300 collaborateurs plus de 50 000 tonnes de papier « couché une face » (lissée) par an.

La face « couchée » permet l'impression des marques, logos, informations consommateurs. L'autre face est utilisée pour le collage sur des emballages tels que bouteilles, canettes, boîtes, etc.

La livraison du papier se fait soit sous forme de rames (feuilles empilées à plat), ou de bobines, dans différentes largeurs et diamètres à la demande du client.

Afin de protéger le papier lors de son transport, les rames ou bobines (1 à 2 tonnes) sont soigneusement emballées.

DESCRIPTIF DU PROCESSUS D'EMBALLAGE DE BOBINES DE PAPIER.

Documents référents : implantation machine (PR 2/3) et vue opérateur.(PR 3/3)

Déroulement du cycle :

Une bobine de papier arrive de la bobineuse position (1). Elle est poussée en position (2).

L'opérateur envoie la bobine vers la coupeuse ou vers *l'emballeuse que nous allons étudier.*

Emballage:

L'opérateur colle deux joues de carton d'un diamètre inférieur à celui de la bobine sur les flancs de celle-ci (≈0m60 à 1m20), en position 2.

L'éjecteur E1 pousse la bobine (roulage) contre la butée fixe en position (3).

Le transporteur de centrage déplace la bobine : sa largeur est calculée. Amenée en position (4) face à l'éjecteur E2, la bobine est poussée en position (5) sur le poste *enveloppement plissage*.

Le papier d'emballage (appelé «macule»), d'un des rouleaux D1 à D4 (PR 3/3), est choisi en fonction de la largeur de la bobine (1 parmi 4).

La macule, entraînée par un rouleau de la presse N°1 ou N°2 descend vers une pince proche du rouleau presseur. L'ensemble descend au contact de la bobine dont la machine détermine le diamètre.

Un trait de colle est déposé sur la bobine qui, par la rotation des rouleaux porteurs, s'enroule dans la macule. Un trait de colle est déposé sur la macule, celle-ci est coupée par le déplacement d'un couteau et se colle sur elle même.

Deux vis sans fin de grand pas viennent contre les joues. La rotation combinée de la bobine et des vis provoque le plissage de la macule contre ses flancs.

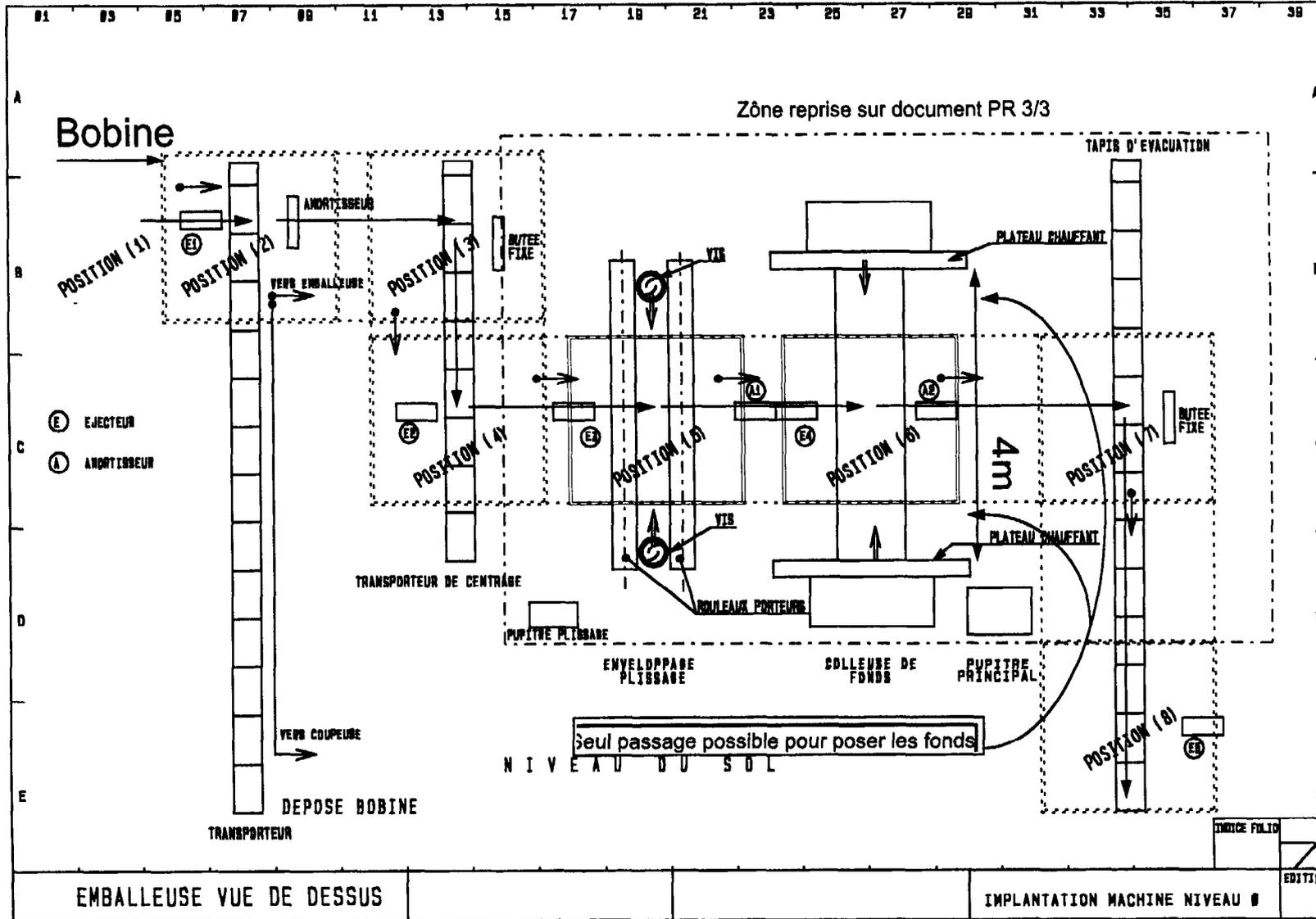
Les vis se retirent. L'éjecteur E3 pousse la bobine en position (6) sur le poste de *collage de fonds*.

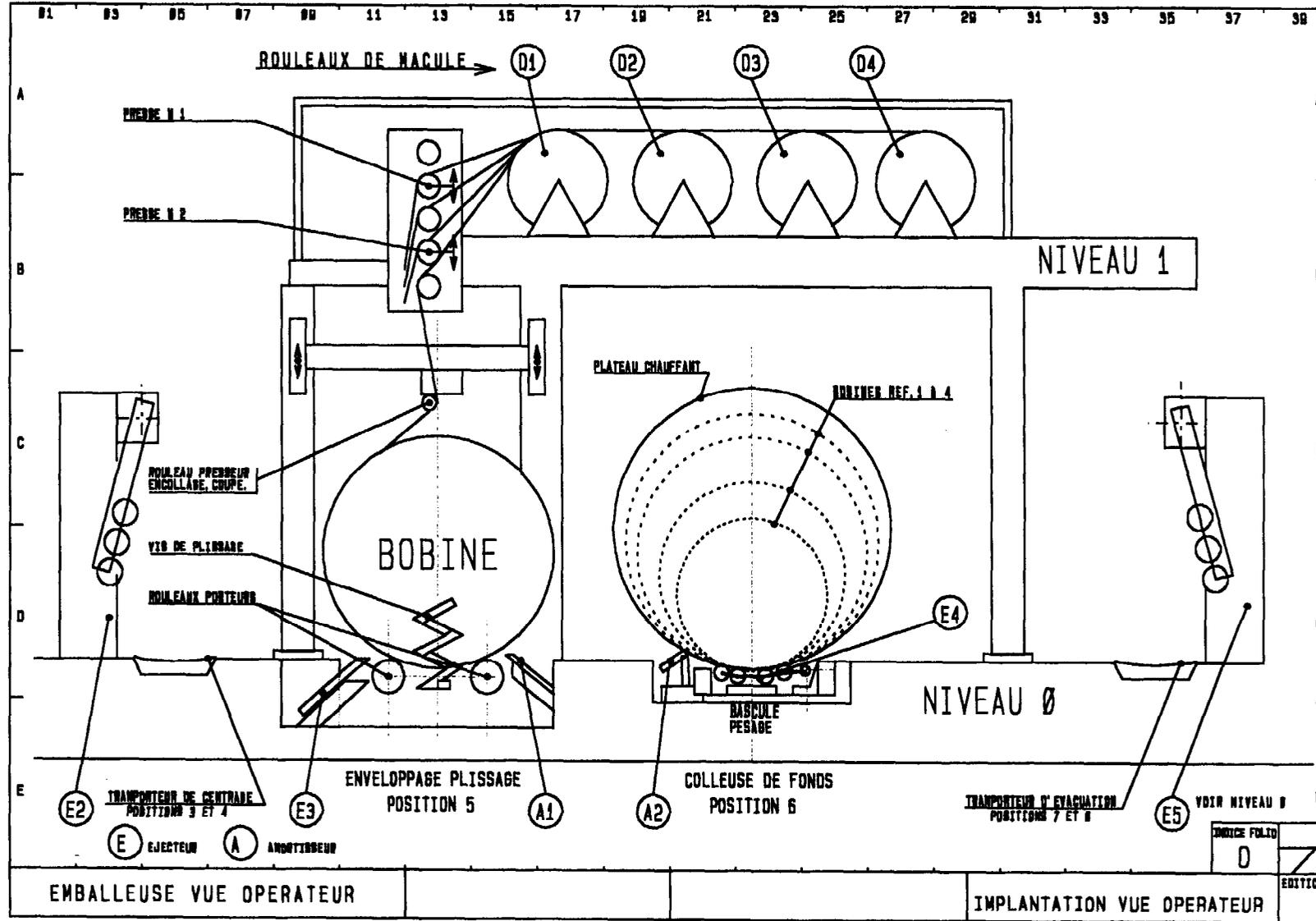
Les plateaux chauffants à une température >60°C serrent les flancs de la bobine pour marquer les plis, puis se retirent.

Un fond enduit de colle thermique est placé par l'opérateur sur chaque plateau et maintenu par aspiration au travers de ceux-ci.

Les deux plateaux chauffants se plaquent sur les flancs durant 25s et provoquent le collage des fonds.

Les plateaux se retirent, l'éjecteur E4 pousse la bobine sur le tapis d'évacuation en position (7) qui transporte la bobine (8) sur le poste de *marquage-étiquetage*.





PR 3/3

Vue suivant F

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2000

SOUS-EPREUVE
Analyse et conception des solutions possibles
d'automatisation d'un moyen de production
(UNITE U 51)

Durée : 3 heures

Coefficient : 2,5

Questionnaire

Composition du dossier :

- Page Q 1/1.

Barème sur 50 points :

Questions	Barème sur 50	Questions	Barème sur 50
Question 1.1.	2 points	Question 1.5.	4+2 points
Question 1.2.	6 points	Question 2.1.	5 points
Question 1.3.1.	10 points	Question 2.2.	5 points
Question 1.3.2.	5 points	Question 3.1.	4 points
Question 1.4.	3 points	Question 3.2.	4 points

1. Étude du Système.

(voir DT 1/6 à 6/6)

- 1.1. Sur le document **DR 1/5**, indiquez à coté des tâches **T2, T4, T5, T6, T7, T8**, les positions de la bobine en fonction de **PR 2/3**.
- 1.2. À partir du GRAFCET de coordination des tâches **DT 1/6** complétez le tableau d'évolution des étapes sur le document réponse **DR 2/5**.
- 1.3.
 - 1.3.1. Complétez le diagramme de GANTT sur **DR 3/5** (voir **DT 1/6**).
 - 1.3.2. Faites apparaître l'espace de temps séparant la sortie de la 1^{ère} et de la 2^{ème} bobine en nombre d'unités de durée.
- 1.4. Détermination de la condition associée à la transition entre les étapes 2 et 4.
Lors du 1^{er} cycle, la bobine évolue de X2 vers X4 dès la fin du transport.
Les bobines suivantes ne doivent être éjectées vers l'emballeuse que si la bobine précédente a atteint l'étape 6.
Sur le document réponse **DR 4/5**. Donnez le schéma du dispositif ayant pour sortie la transition de 2 vers 4.
- 1.5. Donnez l'équation de commande de la rotation du rouleau porteur en petite et en grande vitesse :
PV = ... , GV = ... à partir des documents **DT 5/6** et **DT 6/6**, sur le document réponse **DR 4/5**.

2. Amélioration de fonctionnement

À plusieurs reprises au cours d'un même mois, le conducteur de la machine a constaté que le passage de GV en PV de la descente du rouleau presseur ne s'est pas produit. Ce dernier est donc arrivé au contact de la bobine en Grande Vitesse.

Sur le document réponse **DR 4/5**.

- 2.1. Quelles sont les raisons qui ont pu engendrer une telle situation ? Voir **DT 3/6**.
- 2.2. Quelle(s) solution(s) pouvez vous envisager pour éviter ce genre d'incident ?

3. Amélioration de la sécurité

Au cours de la tâche T7 = collage des fonds, l'opérateur doit se rendre à proximité de l'un et l'autre des plateaux chauffants pour y placer les fonds enduits de colle. À l'issue de ce travail, l'opérateur rejoint le pupitre principal.

- 3.1. Quels risques encourt l'opérateur s'il demeure trop longtemps dans la zone ? (document réponse **DR 4/5**)
- 3.2. Pour remédier à cette situation, il est envisagé de protéger cette zone par une barrière immatérielle de contrôle d'accès figeant le processus. L'opérateur donne l'ordre de poursuite à son retour au pupitre, grâce à un commutateur dont il possède seul la clef.
À partir de la documentation du constructeur **NT1** mettez en place le matériel nécessaire sur le document **DR 5/5**.
Donnez la référence du matériel choisi. Justifiez votre choix.

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2000

SOUS-EPREUVE
Analyse et conception des solutions possibles
d'automatisation d'un moyen de production
(UNITE U 51)

Durée : 3 heures

Coefficient : 2,5

Documents réponses

Contenu du dossier :

- Documents DR1 à DR5.

Tous ces documents, même vierges, seront rendus dans une feuille de copie double portant l'identification du candidat.

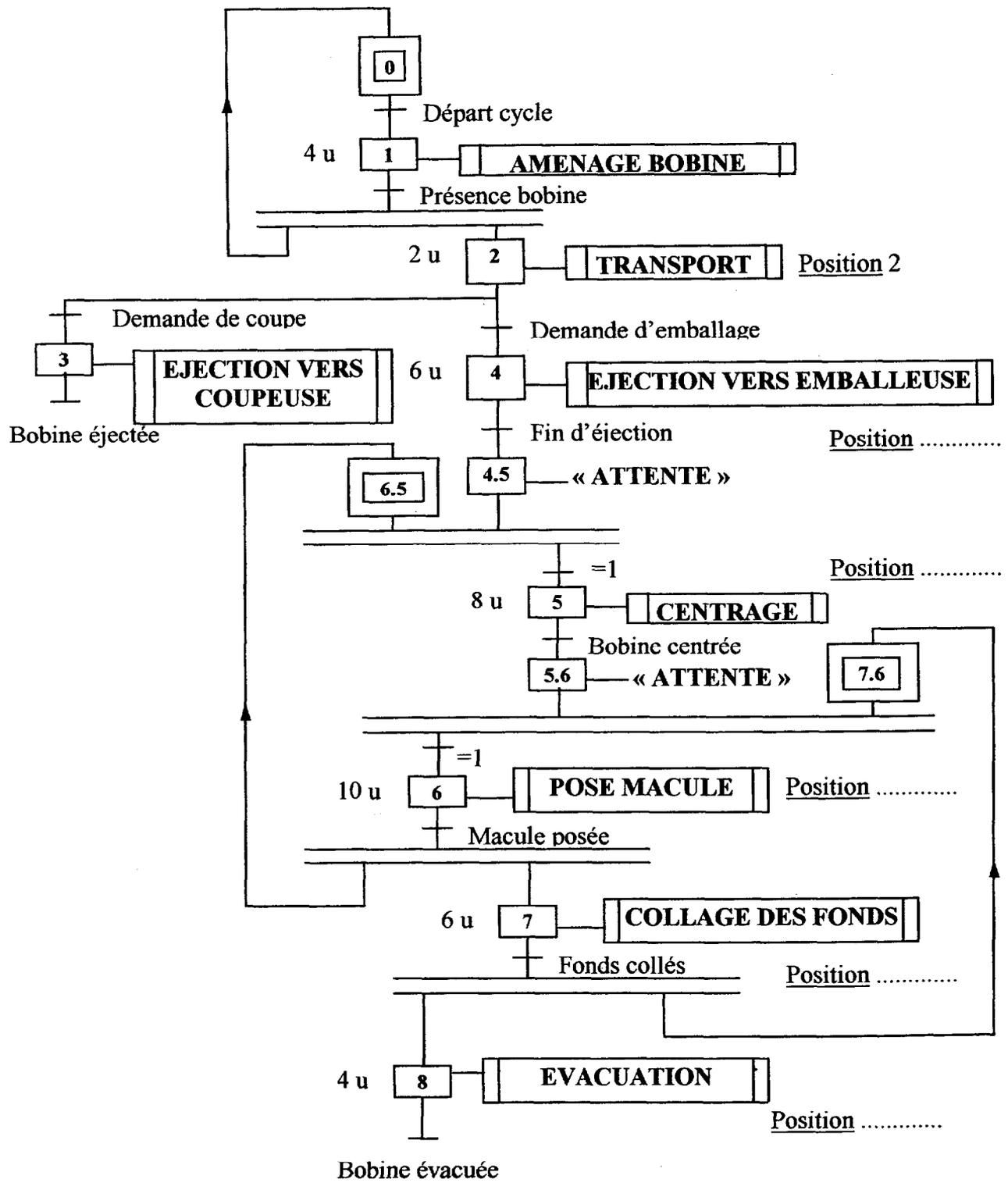
DOCUMENT REPONSE DR 1/5

Nom.....

Prénom.....

N°.....

Réponse à la question 1.1.



Nom.....

Prénom.....

N°.....

DOCUMENT REPONSE DR2/5

Réponse à la question 1.2.

Déroulement des cycles:

Lors du départ du 1° cycle, la première bobine évolue selon les étapes :

0 - 1 - 2 - 4 - 4.5 - 5 - 5.6 - 6 - 7 - 8.

Point de départ de l'étude :

On se place au niveau de l'étape 2 du 1° cycle : **Transport** avec :

Présence de la première bobine à l'étape 2.

Etapes X 6.5 et 7.6 actives.

Pour les cycles suivants on considérera qu'une nouvelle bobine arrive à l'étape 2 alors que la précédente est en cours de centrage à l'étape 5.

Toutes les bobines autres que la première ne devront évoluer de l'étape 2 vers l'étape 4 que si la bobine en cours a atteint l'étape 6 (condition notée ↑X6).

S = Etats stables.

F = Etats fugitifs (durée = un cycle de scrutation).

ETAPES

ETATS STABLES OU FUGITIFS	X2	X4	X4.5	X6.5	X5	X5.6	X6	X7	X7.6	X8
S	X			X					X	
S		X		X					X	
F			X	X					X	
S					X				X	
S	X				X				X	
F	X					X			X	
F	X						X			
S		X					X			

Lancé par ↑X6

DOCUMENT REPONSE DR3/5

Situation au départ
de l'étude

Réponse aux questions 1.3.1. et 1.3.2.

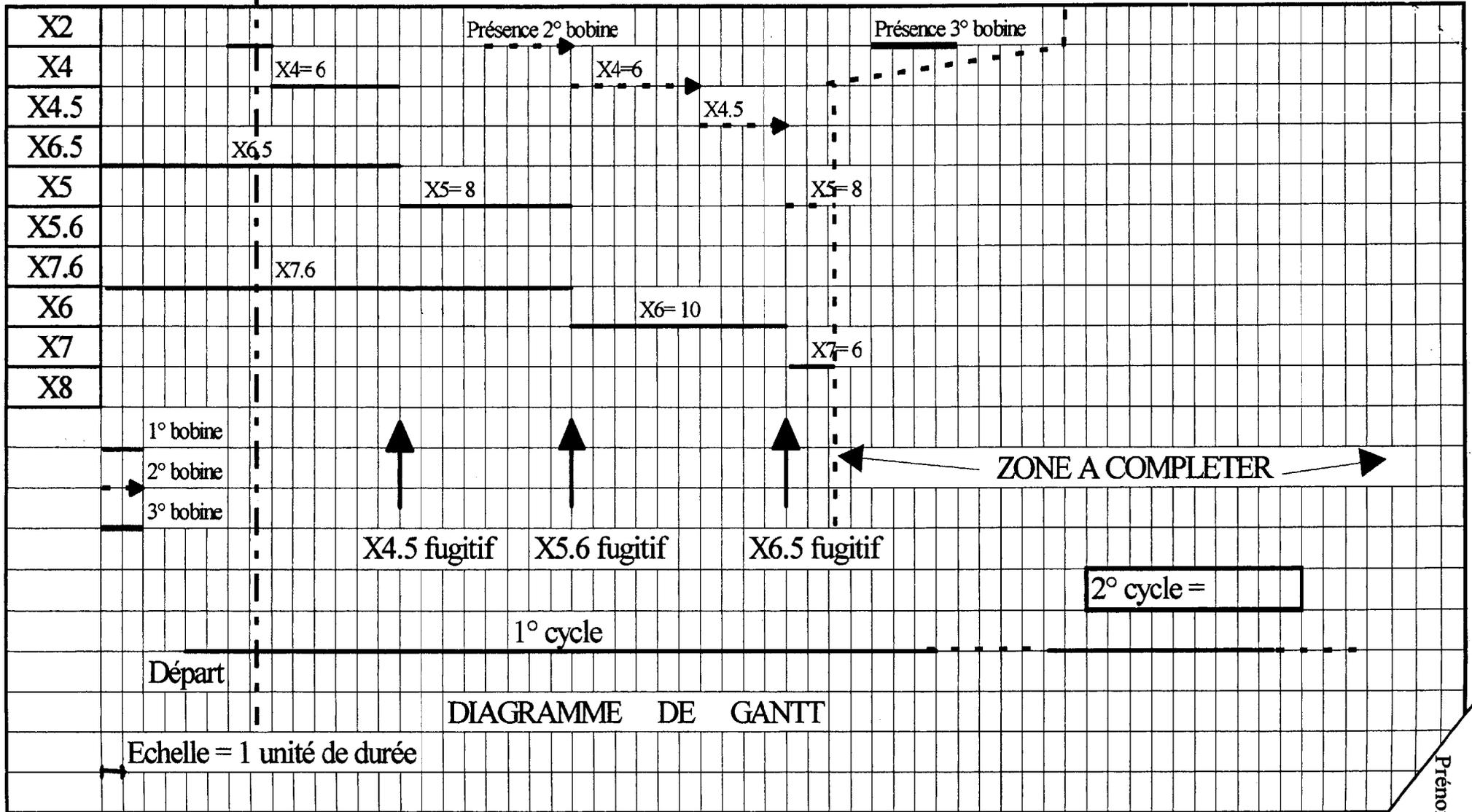


DIAGRAMME DE GANTT

Nom.....
Prénom.....
N°.....

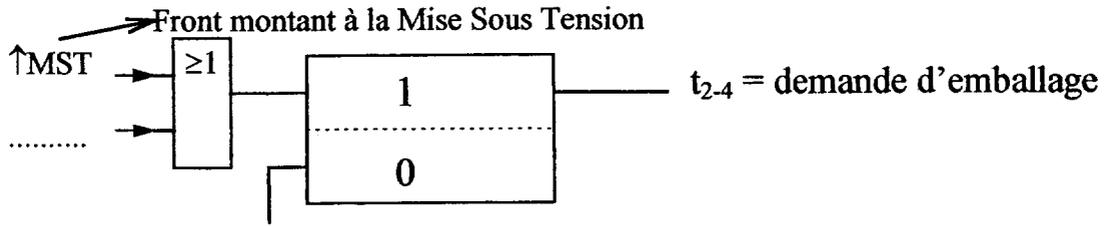
Nom.....

Prénom.....

N°.....

DOCUMENT REPOSE DR4/5

Réponse à la question 1.4.



Réponse à la question 1.5.

PV=.....

GV=.....

Réponse à la question 2.1.

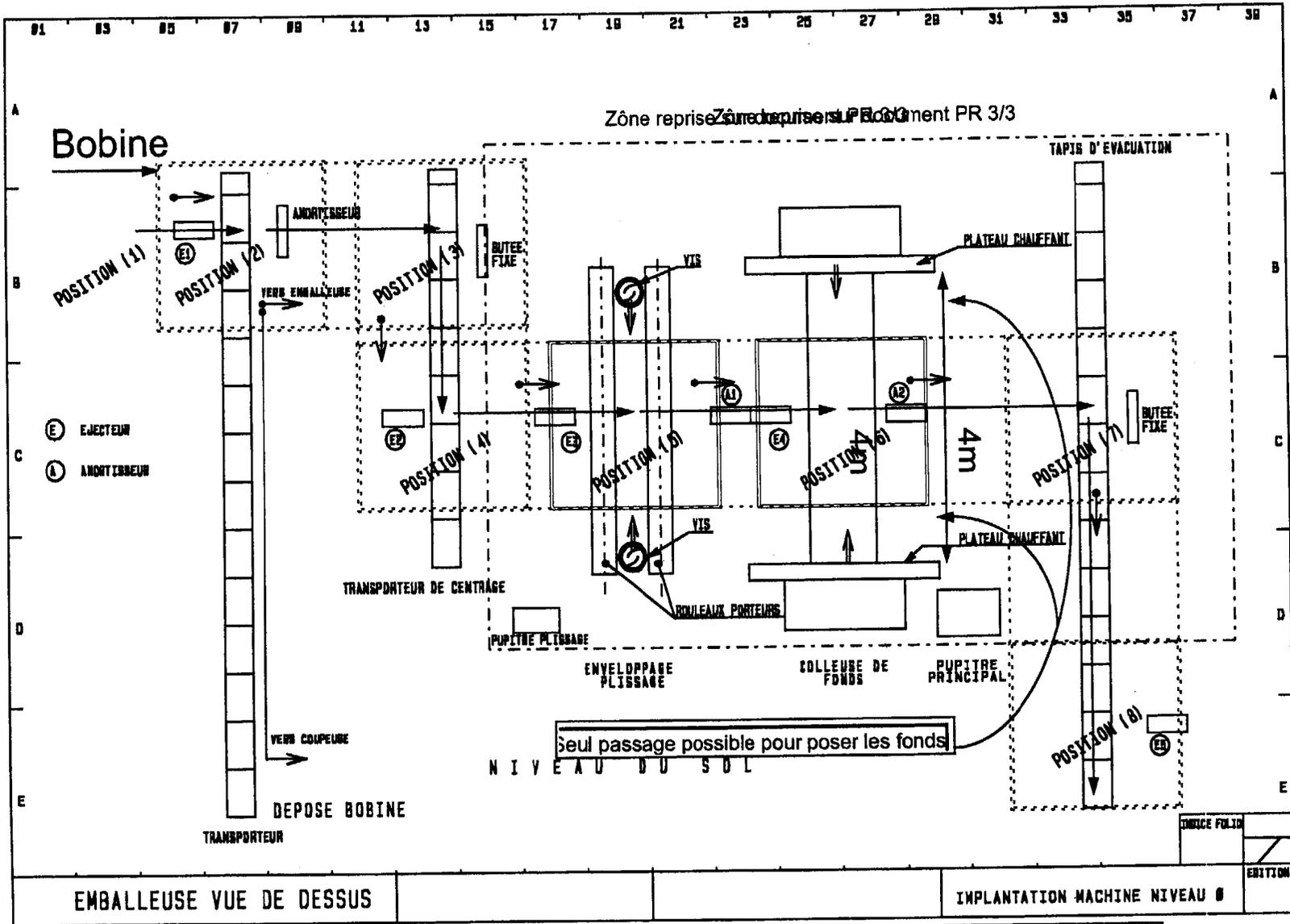
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Réponse à la question 2.2.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Réponse à la question 3.1.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



EMBALLEUSE VUE DE DESSUS

IMPLANTATION MACHINE NIVEAU 0

F ↑ ● Transmetteur Quest 3.2
 F ↑ ■ Répondeur
 Référence.....

Nom.....

Prénom.....

N°.....

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2000

SOUS-EPREUVE

**Analyse et conception des solutions possibles
d'automatisation d'un moyen de production
(UNITE U 51)**

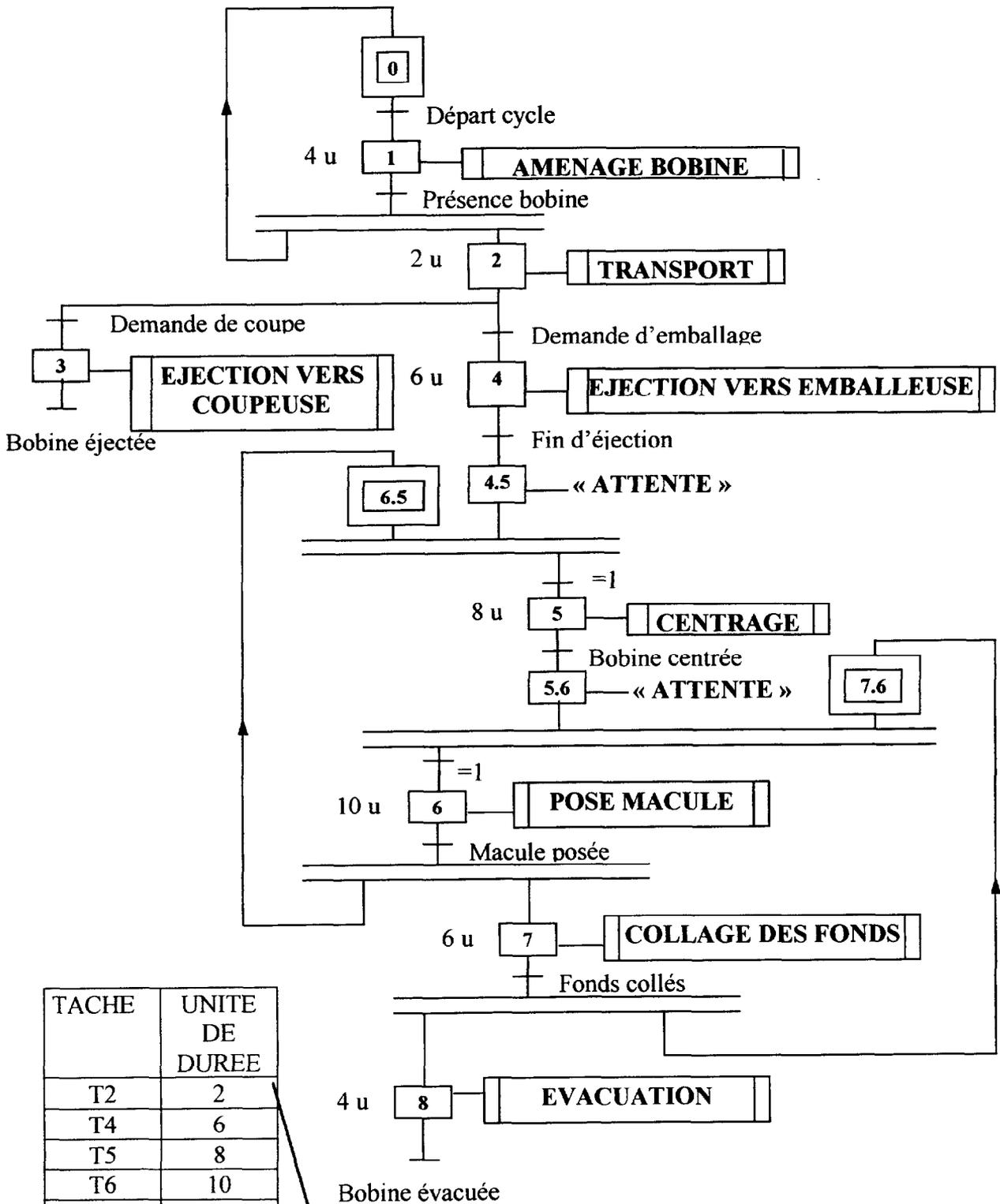
Dossier technique

Contenu du dossier :

- Documents techniques DT 1/6 à 6/6.
- Notice de constructeur NT 1

Mise en situation.

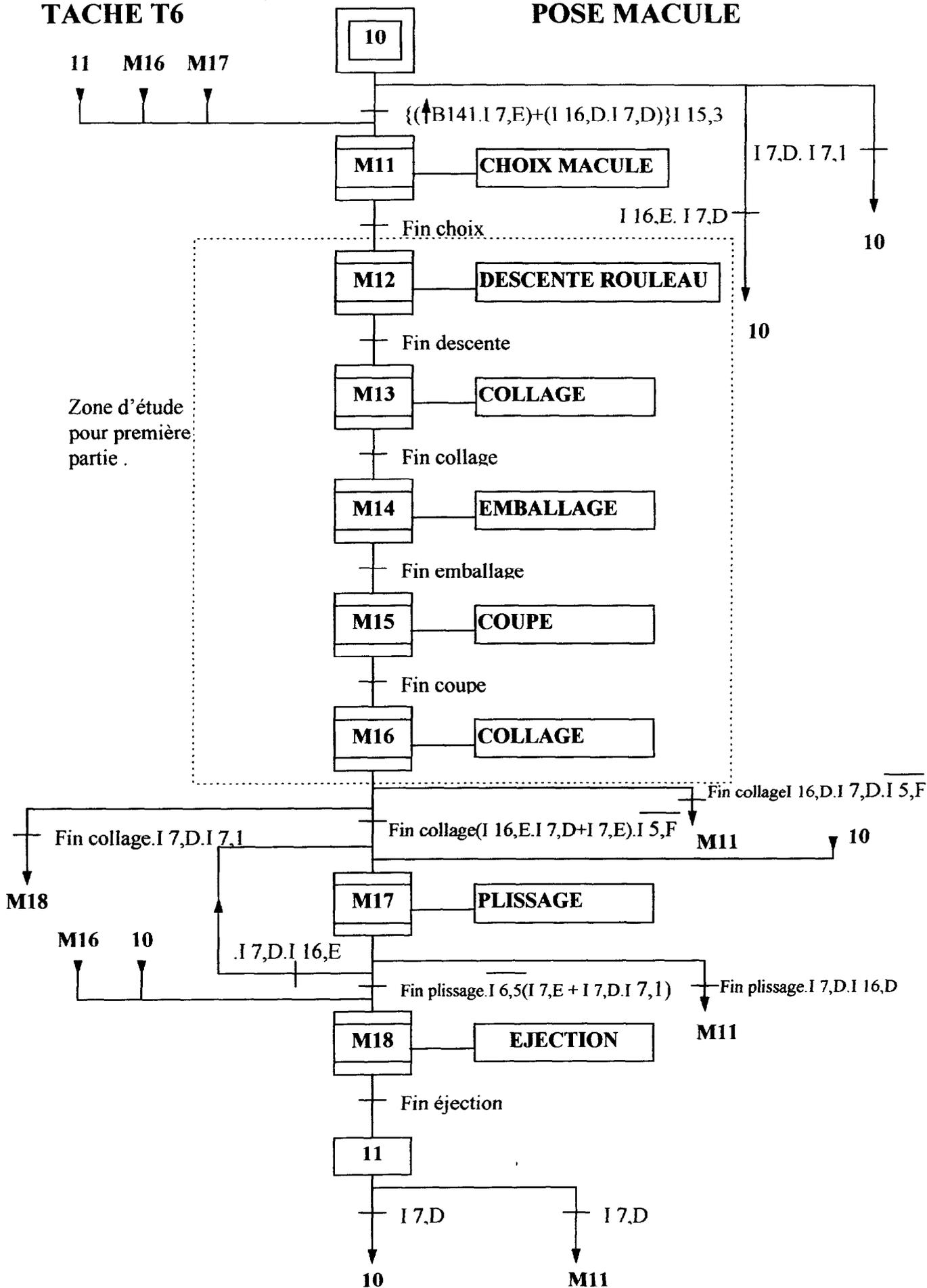
GRAFNET DE COORDINATION DES TACHES



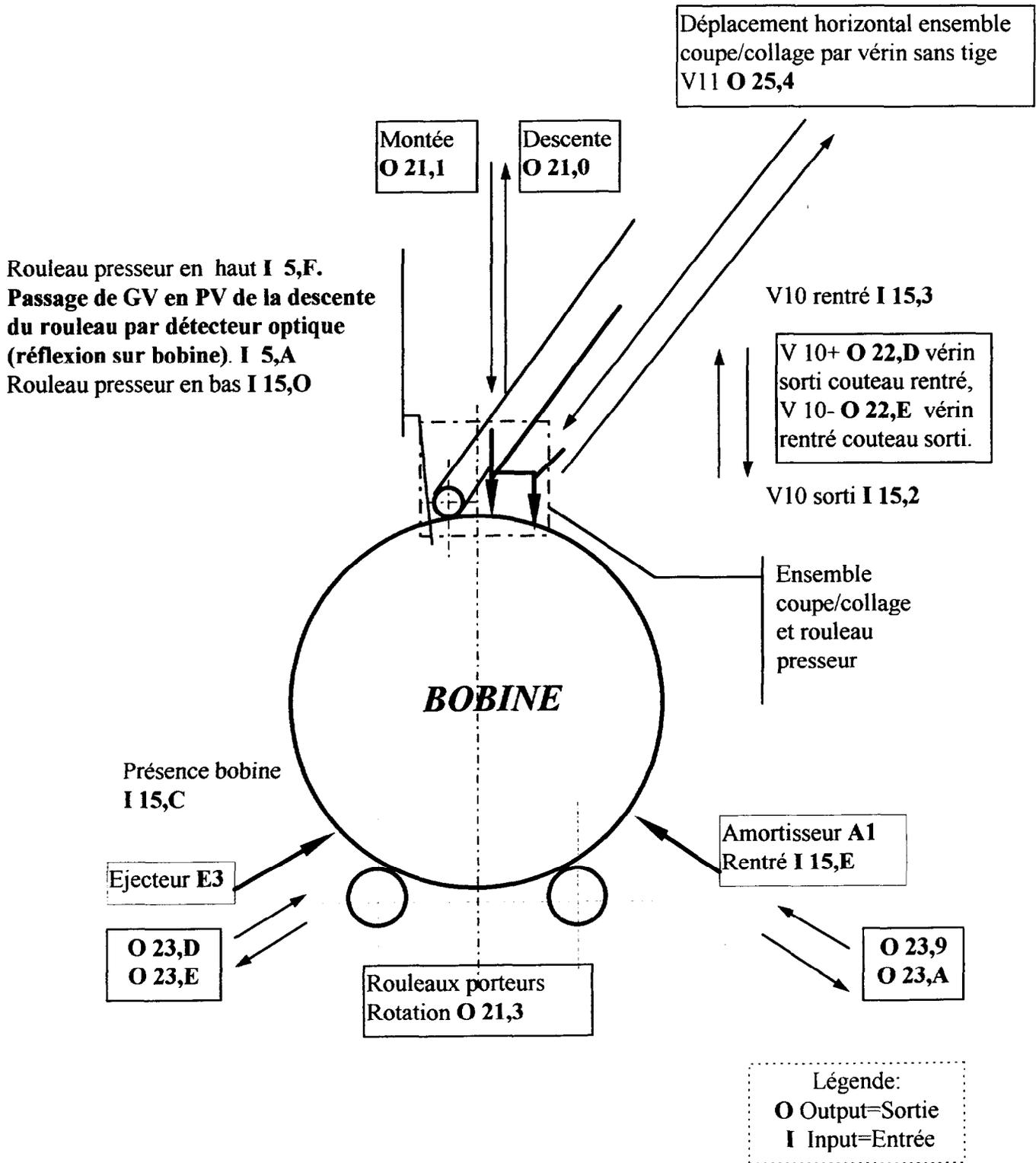
Le transport dure 2 unités de temps, mais le grafnet reste en attente sur l'étape 2 tant qu'une demande d'emballage n'est pas formulée, ceci à partir du 2° cycle.

TACHE T6

POSE MACULE



PARTIE OPERATIVE POSTE T6



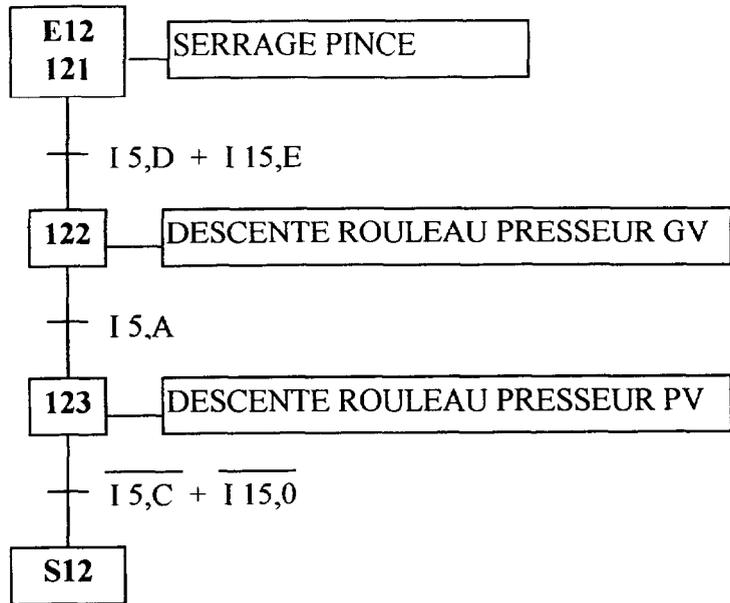
EMBALLEUSE ANOULD :
LISTE DES ENTREES SORTIES EMBALLEUSE
ENTREES

VAR	Commentaires	Unité
I 14,E	Presse V1+ sortie	
I 5,A	Cellule P.V. descente rouleau presseur	
I 5,B	Cellule macule en position	
I 5,C	Rouleau en appui gauche	
I 5,D	Pince V9+ serrée	
I 5,E	Pince V9- desserrée	
I 5,F	Rouleau presseur haut	
I 6,5	Presseur bobine poste collage	
I 15,0	Rouleau presseur bas	
I 15,2	Coupe V10+ sortie	
I 15,3	Coupe V10- rentrée	
I 15,C	Présence bobine poste enveloppage	
I 16,D	B.P. enroulage	
I 16,E	BP plissage	
I 7,D	B.T. semi auto	
I 7,E	BT auto	

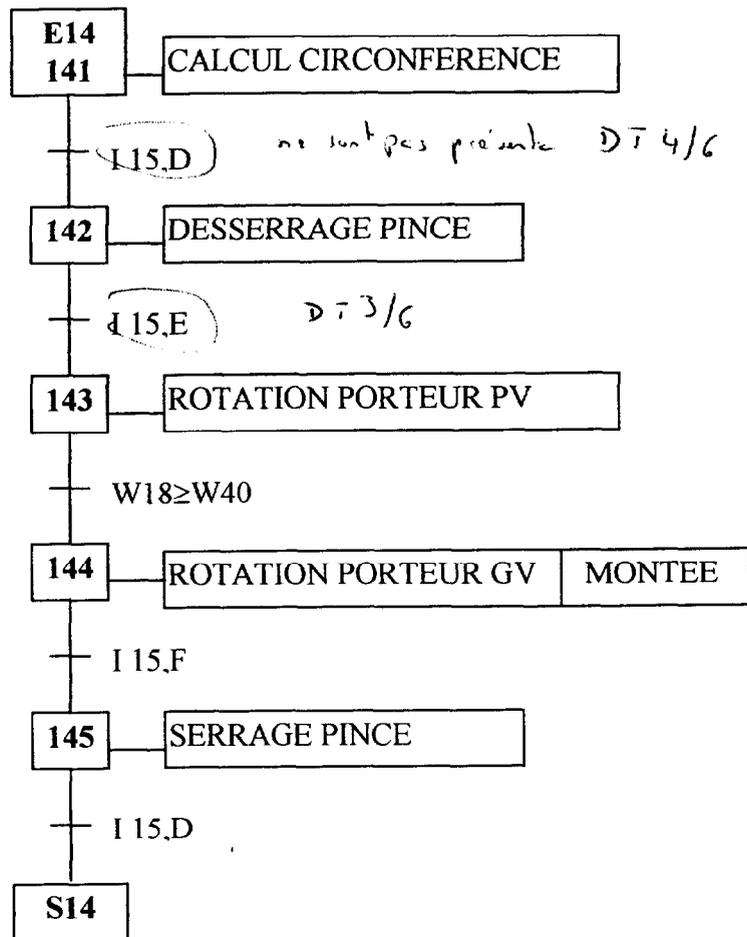
SORTIES

VAR	Commentaires	Unité
O 20,C	Sélection presse 1	
O 20,D	Sélection presse 2	
O 20,E	Marche presse	
O 20,F	Arrière presse	
O 21,0	Marche frein et variateur rouleau presseur	
O 21,1	Inversion sens de marche rouleau presseur	
O 21,2	Marche ensemble de collage	
O 21,3	Marche frein et variateur rouleau porteur	
O 22,0	Déblocage macule 1 V5	
O 22,4	Sortie V1+ presse n°1	
O 22,5	Entrée V1- presse n°2	
O 22,C	Pince macule V9	
O 22,D	Déplacement coupe V10+	
O 22,E	Déplacement coupe V10-	
O 23,6	E.V. soufflage	
O 23,7	E.V. collage	
O 24,7	Cycle enroulage voyant	
O 25,4	Avance couteau V11	
O 25,5	Rampe de soufflage	

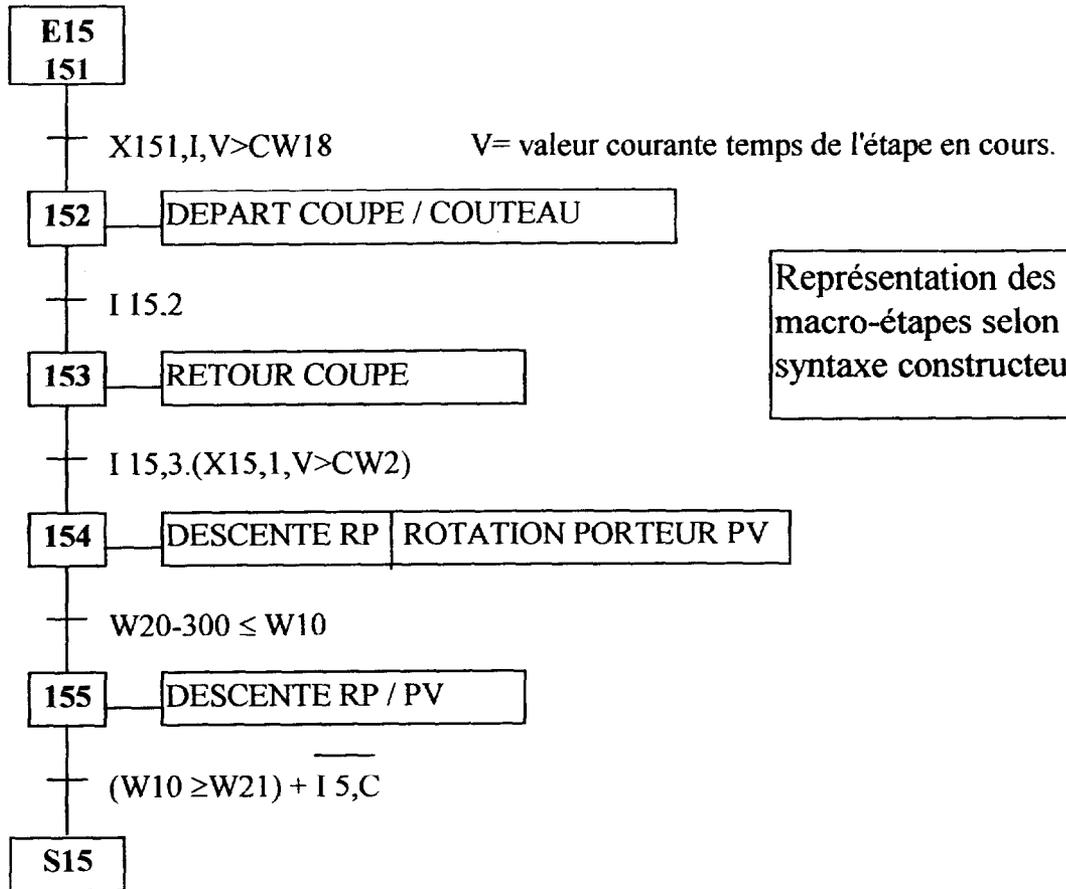
DESCENTE ROULEAU M12



EMBALLAGE M14

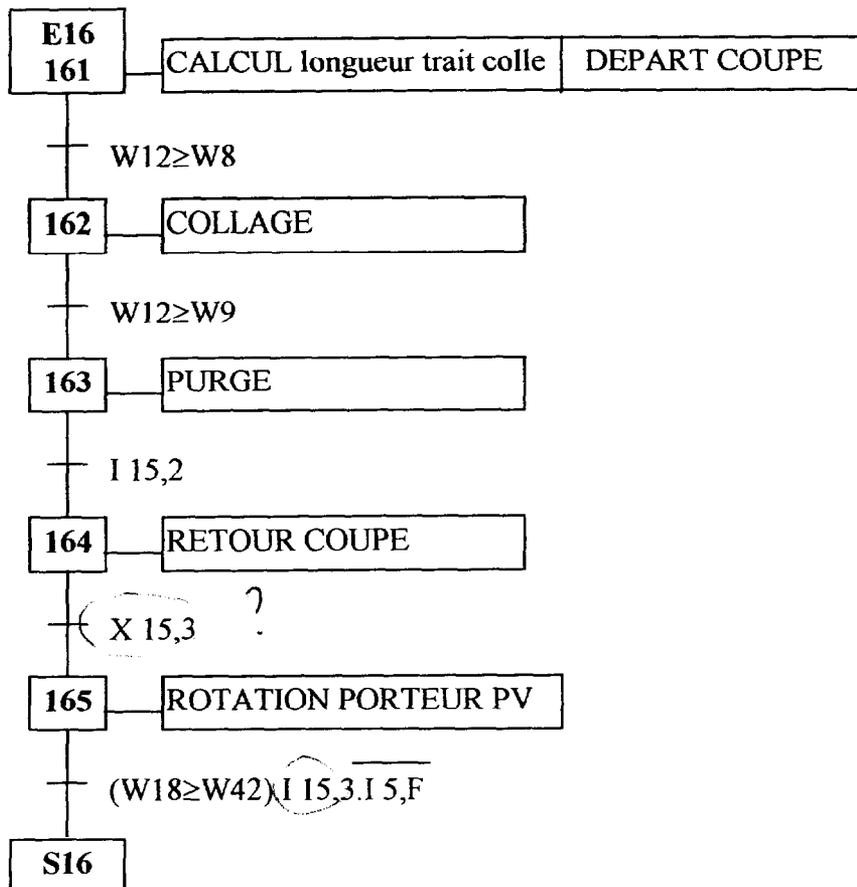


COUPE M15



Représentation des macro-étapes selon la syntaxe constructeur.

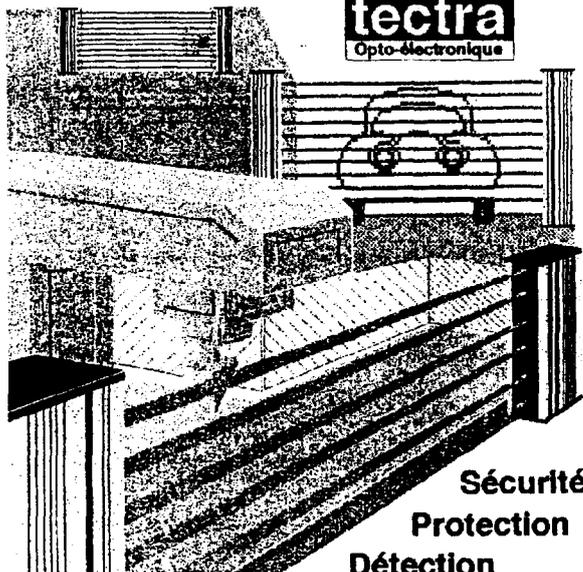
COLLAGE M16



Opto-lines CP

Clôture Immatérielle
Pour contrôle d'accès

tectra
Opto-électronique



Sécurité
Protection
Détection

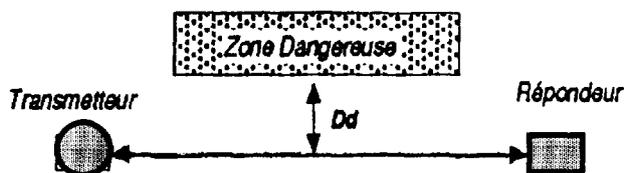
NOTICE TECHNIQUE NT 1

Référence à préciser en fonction de la hauteur de détection

Hauteur à protéger : h	Hauteur de boîtier : H	Nombre de rayons :	Entraxe	Référence à préciser :
793	825	3 Doubles Rayons	300mm	CP0003
993	1025	4 Doubles Rayons	250-300-400 mm	CP0004

Renvoi d'angle	Référence à préciser :	Hauteur du miroir : x	Entraxe de Fixation : L	Entraxe de Fixation : a	Entraxe de Fixation : b
BRA032	CP0003	880	680	340	40
BRA040	CP0004	1080	780	390	40

toutes les dimensions sont en mm



Principe de fonctionnement

Les Barrières Immatérielles BX .. sont composées d'un TRANSMETTEUR et d'un REPONDEUR équipées en alternance de diode infrarouge d'EMISSION et de RECEPTION (voir croquis ci-contre).

Quand le transmetteur et le répondeur sont en vis-à-vis et qu'aucun obstacle ne perturbe le cheminement des rayons lumineux, il s'établit un dialogue optique entre les différentes diodes d'Emission et de Réception . La liaison est entièrement optique entre les deux boîtiers (pas de câble de liaison) .

Le balayage très rapide (environ 10 000 fois par seconde) crée une trame invisible entre les deux boîtiers et sur toute leur hauteur.

Si il y a intrusion dans la zone protégée , le dialogue établi est rompu et les 2 relais de sortie changent d'état (les relais sont collés à faisceaux passant) .

