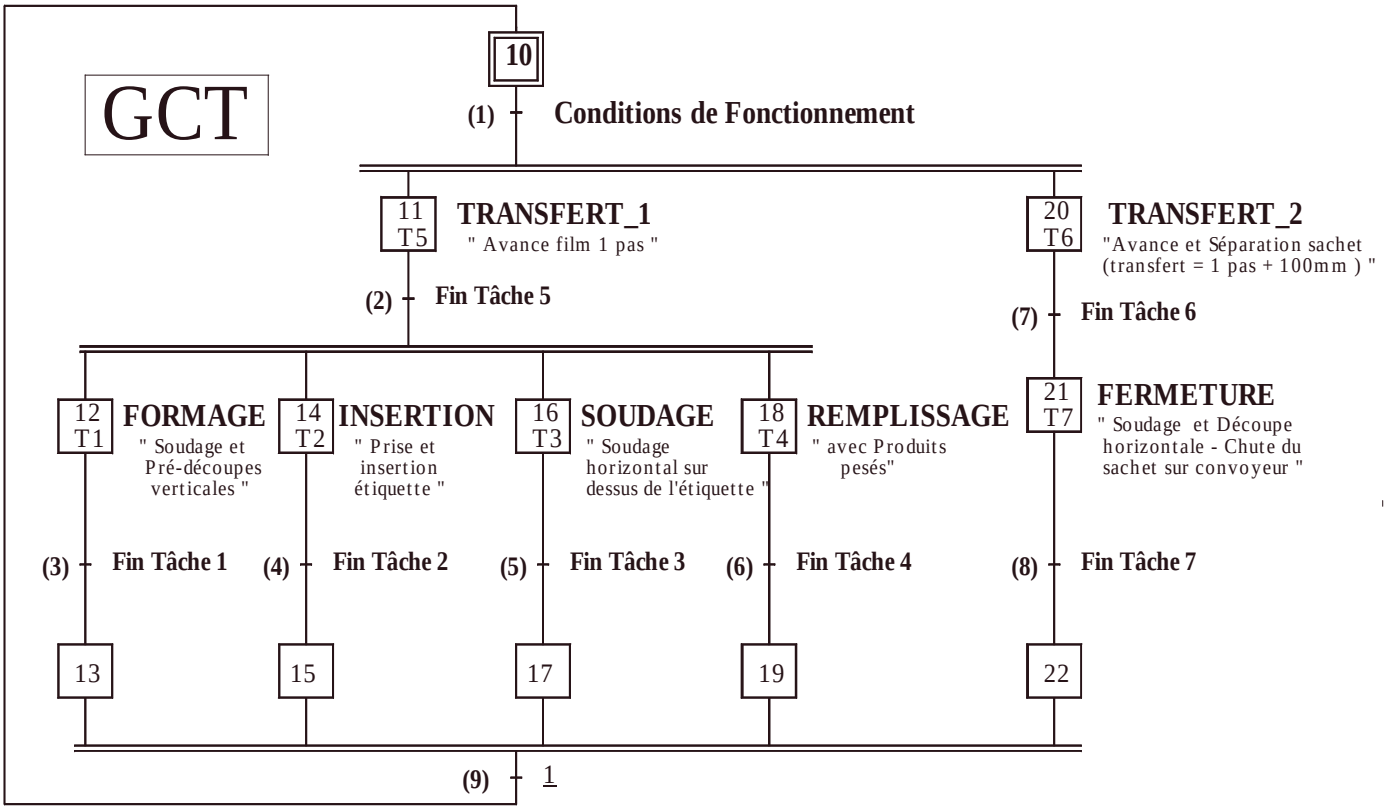
ELEMENTS DE CORRECTION E51 (CP41-CP42) - ENSACHEUSE DE PRODUITS SURGELES

Question 1 ***(répondre sur copie)***

a) Déterminer par une méthode au choix, à partir des durées estimées de chacune des tâches, le temps de cycle résultant du graphe de coordination GCT (document ressource N°1).

b) En déduire la cadence horaire.

c) Cette cadence est-elle compatible avec le Cahier des Charges (450 sachets/heure mini avec une disponibilité de 90% mini)



Le graphe met en évidence 2 boucles, dont les durées respectives sont TC1 et TC2

TC1 = T5 + max (T1,T2,T3,T4) soit TC1 = 2s + max (2s, 7s, 3s, 5s) = 2s + 7s = 9s

TC2 = T6 + T7 soit TC2 = 3s + 3s = 6s

TCY_{sachet} (en s) = max (TC1, TC2) = max(9s, 6s) **= 9s**

Compte tenu de la disponibilité, (90%), la production effective horaire est de :

$$\frac{3600 \text{ s} \times 90\%}{9\text{s}} = 360 \text{ sachets/heure}$$

La cadence n'est pas compatible avec le Cahier des Charges qui stipule 450 sachets/heure mini avec une disponibilité de 90%

Tâches	Durée
T1	2 s
T2	7 s
T3	3 s
T4	5 s
T5	2 s
T6	3 s
T7	3 s

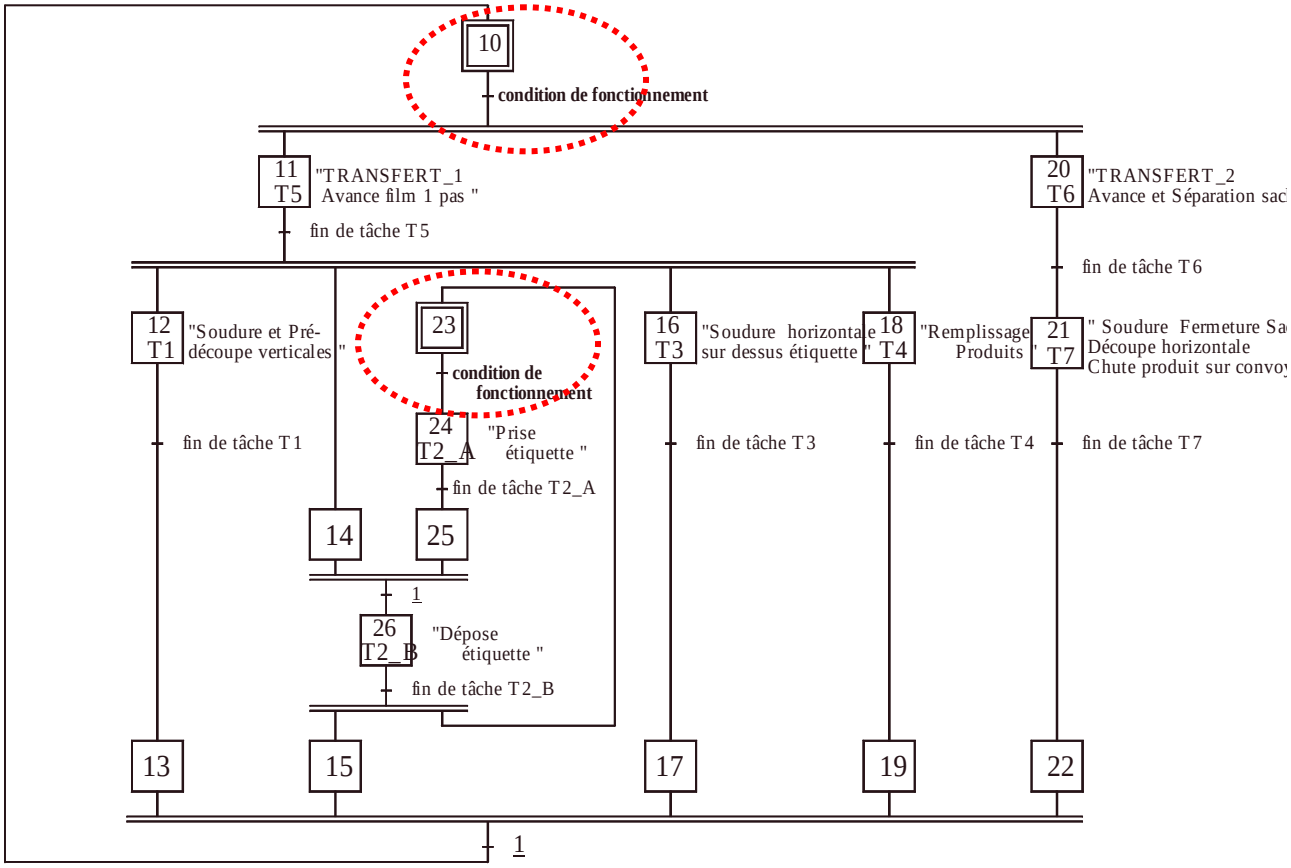
Question 2 *(répondre sur copie)*

Établir l'analyse de coordination des tâches en fonctionnement continu et en temps minimum en complétant un tableau d'analyse de la forme suivante.

Tâches	Durée	Début autorisé si	La Fin autorise
T1	**2 s**	***Fin de T5***	***T5 et T6***
T2_A	**3 s**	***Fin de T2_B***	***T2_B***
T2_B	**4 s**	***Fin de T5 et Fin de T2_A***	***T2_A et T5 et T6***
T3	**3 s**	***Fin de T5***	***T5 et T6***
T4	**5 s**	***Fin de T5***	***T5 et T6***
T5	**2 s**	***Fin de T1 et Fin de T2_B et Fin de T3 et Fin de T4 et Fin de T7***	***T1 et T2_B et T3 et T4***
T6	**3 s**	***Fin de T1 et Fin de T2_B et Fin de T3 et Fin de T4 et Fin de T7***	***T7***
T7	**3 s**	***Fin de T6***	***T5 et T6***

Question 3 *(répondre sur copie)*

*Proposer **un nouveau Grafcet de Coordination GCT** correspondant au tableau d'analyse complété.*



Question 4 *(répondre sur copie)*

*L'évolution du **GCT modifié (question 3)** implique de rendre initiales certaines étapes. Caractériser cette situation initiale.*

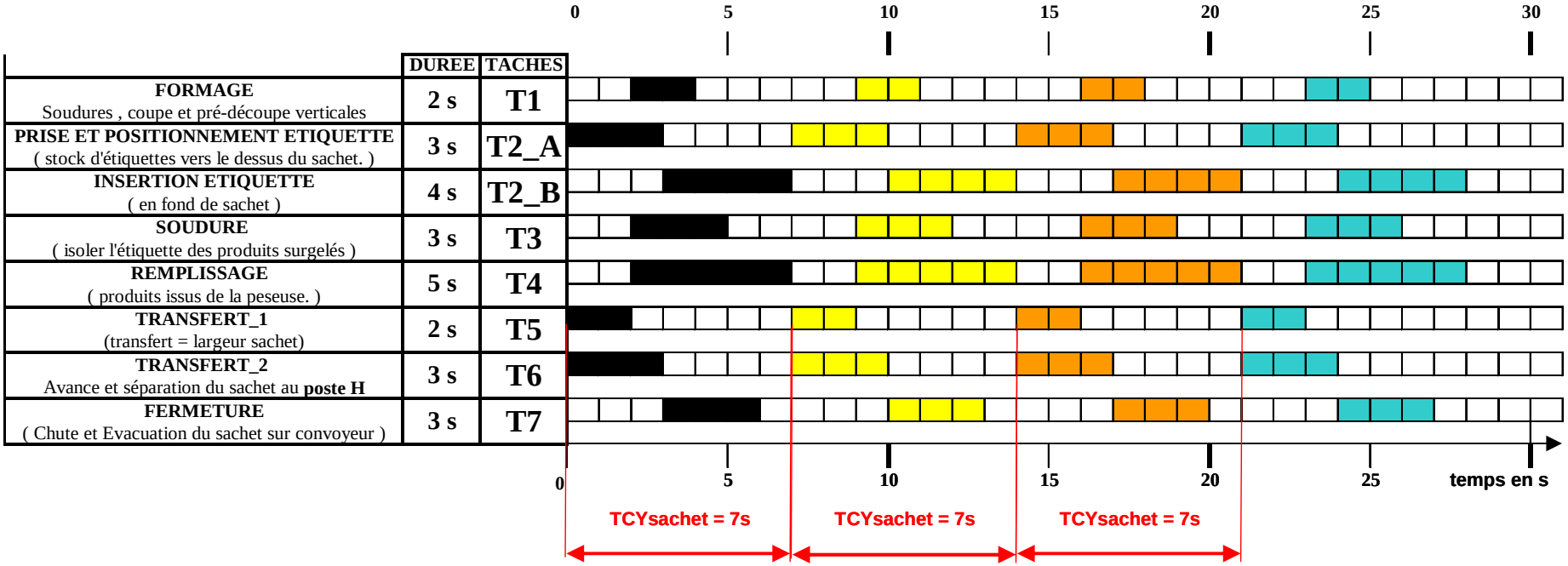
Deux étapes initiales sont nécessaires pour permettre l'évolution correcte du graphe. (Voir ci-dessus)

On rendra initiales les étapes X23 et X10

Question 5 ***(répondre sur document CP41_R1)***

a) Compléter sur le document réponse, le diagramme de Gantt relatif au graphe modifié.
b) En déduire le nouveau temps de cycle.
c) Calculer la nouvelle cadence horaire et la comparer avec celle du Cahier des Charges.

Diagramme de GANTT correspondant au G.C.T. modifié. (question 3)



Détermination du temps de cycle :

Graphiquement, on détermine le Temps de cycle;

$\mathbf{TCY_{sachet}}$ (en s) = 7s

ou encore $\mathbf{TCY_{sachet}}$ (en s) = DT2_A + DT2_B = 3+4 = 7s

ou encore $\mathbf{TCY_{sachet}}$ (en s) = DT5 + DT4 = 2+5 = 7s

Calcul de la Cadence :

Compte tenu de la disponibilité, (90%), la production effective horaire est de :

(3600 s x 90%) / $\mathbf{TCY_{sachet}}$ = (3600 s x 90%) / 7s

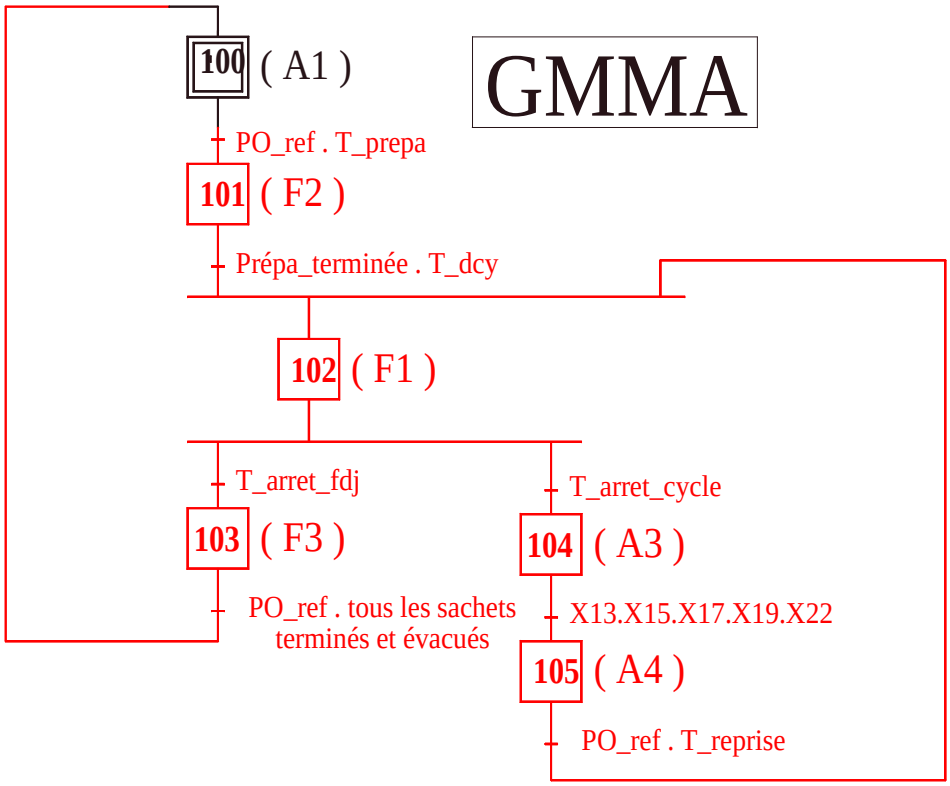
Avec $\mathbf{TCY_{sachet}}$ = 7s, la cadence est de 462,8 sachets/heure

Comparaison avec le Cahier des Charges :

La cadence **est compatible** avec le Cahier des Charges qui stipule 450 sachets/heure avec une disponibilité de 90% ;

Question 6 ***(répondre sur copie)***

Construire le Graphe de conduite (GMMA) associé à l'extrait du GEMMA proposé



Question 7 ***(répondre sur DOCUMENT REPONSE N°2 page 19)***

Compléter les réceptivités du Graphe de Coordination des Tâches GCT ainsi que celles des Graphes de Tâche GT1 à GT7, permettant l'exécution de la Marche de Préparation (F2 du GEMMA) conformément à la description détaillée, caractérisée sur le document ressource N°4 page 13.

Question 8 ***(répondre sur copie)***

Lors de l'élaboration du Graphe de conduite GMMA, afin d'assurer le passage entre les rectangles états F2 « Marche de préparation » vers F1 « Production normale », une variable « Prépa terminée » a été utilisée.

*Proposer une solution pour élaborer l'information « **Prépa terminée** ».*

Lors de la marche de préparation, l'opérateur après avoir sélectionné au pupitre de commande la Marche de Préparation (**T_Prépa**), sollicite **plusieurs fois** par la touche fonction **T_av_1pas**, le lancement du GCT.

A l'issue de la **marche de préparation**, l'ensacheuse est dans la situation :

- Présence d'un sachet constitué aux postes A, B, C, D, E, F et G
- , étiquettes insérées et produits amenés aux postes B, C, D, E, F et G

L'information « Prépa terminée » peut être déduite de la situation du grafcet nommé GRAFCET SUIVI SACHETS CONSTITUES

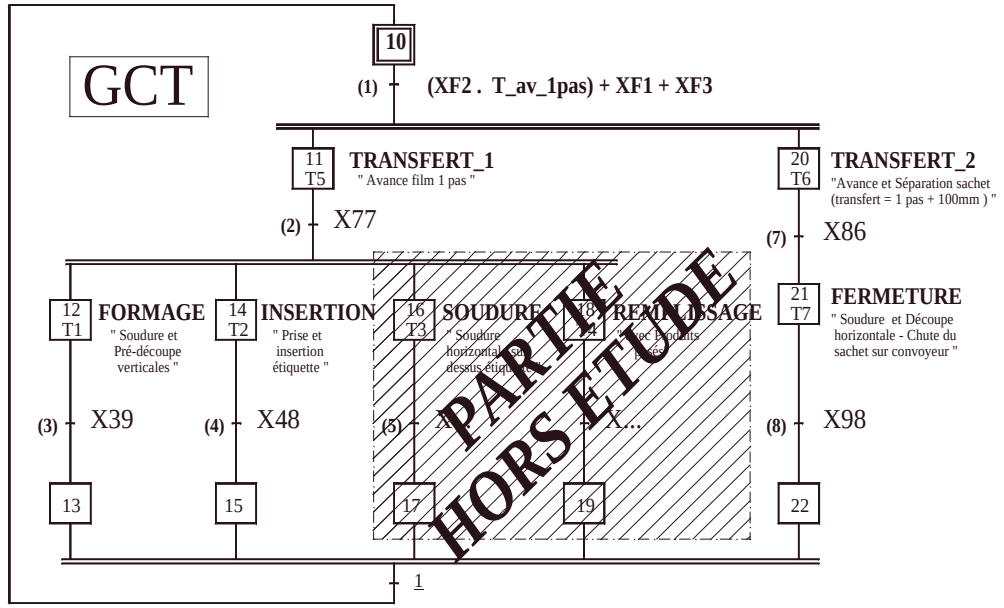
« Prépa terminée » **= X202 . X203 . X204 . X205 . X206 . X207 . X208**

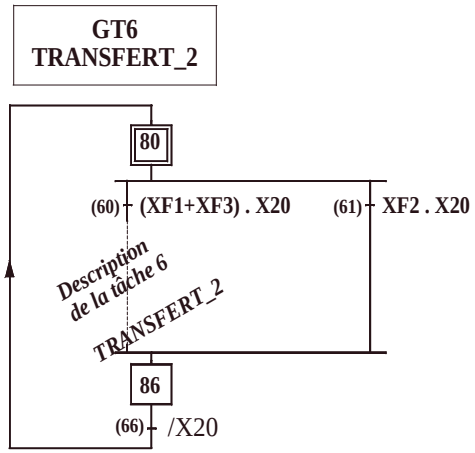
Question 9 ***(répondre sur DOCUMENT REPONSE N°2 page 19)***

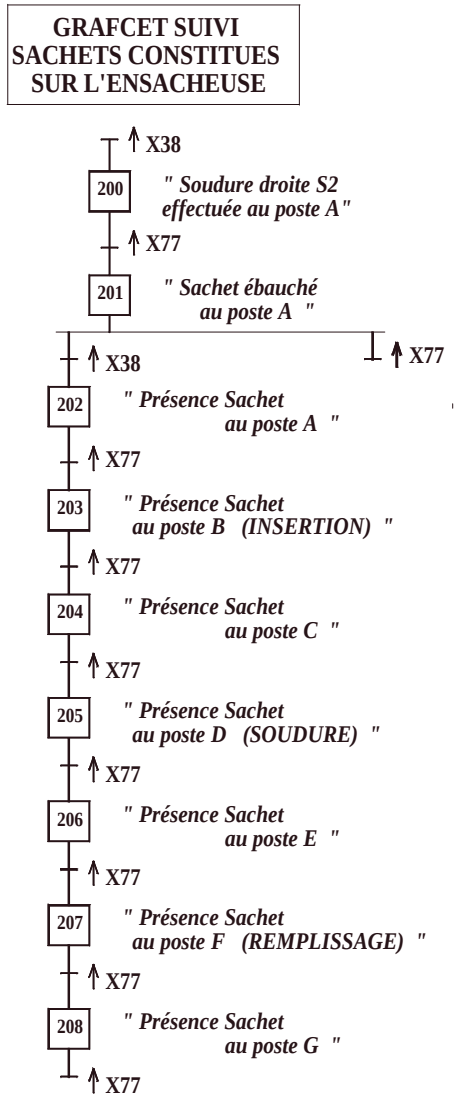
Compléter la réceptivité associée à la transition (1) du Graphe de Coordination des Tâches GCT ainsi que celles des Graphes de Tâches GT1, GT2 et GT5 associées aux transitions (11) (20) (21) et (50) :

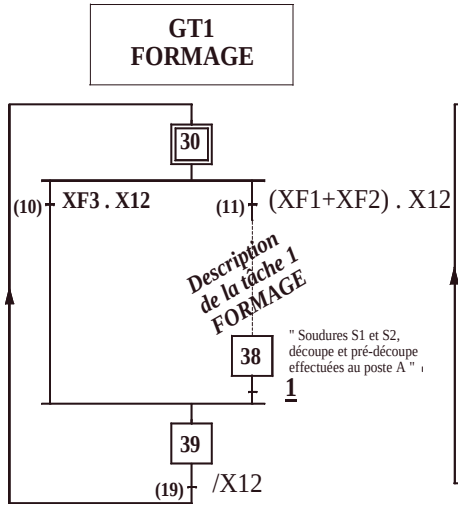
- permettant l'exécution de la Production Normale (F1 du GEMMA)

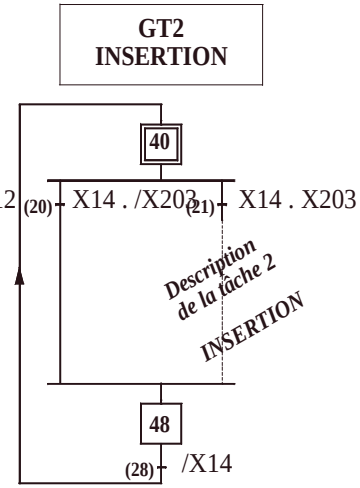
- permettant l'exécution de la Marche de Clôture (F3 du GEMMA) conformément à la description détaillée caractérisée sur le document ressource N°4 page 13.

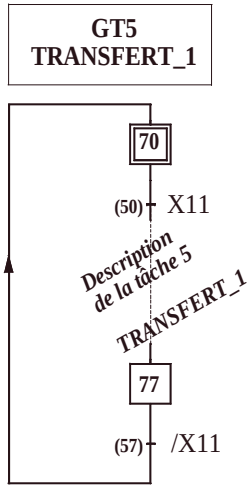

GCT
10
(1) (XF2 . T_av_1pas) + XF1 + XF3
11 T5 TRANSFERT_1
" Avance film 1 pas "
(2) X77
20 T6 TRANSFERT_2
"Avance et Séparation sachet (transfert = 1 pas + 100mm) "
(7) X86
12 T1 FORMAGE
" Soudure et Pré-découpe verticales "
14 T2 INSERTION
" Prise et insertion étiquette "
16 T3 SOUDURE
" Soudure horizontale et dessus étiquette "
18 T4 REMPLISSAGE
" avec produits frais "
21 T7 FERMETURE
" Soudure et Découpe horizontale - Chute du sachet sur convoyeur "
(3) X39
(4) X48
(5) X...
(8) X98
13
15
17
19
22
1
PARTIE HORS ETUDE

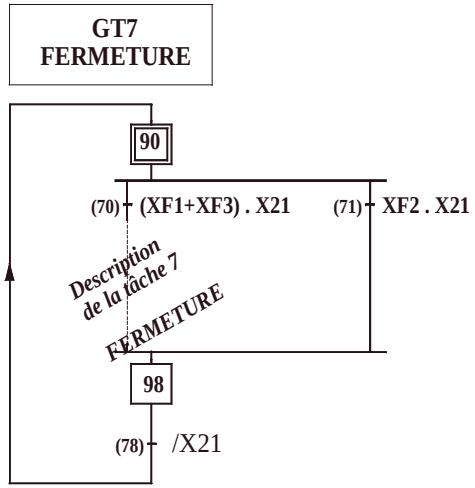

GT6
TRANSFERT_2
80
(60) (XF1+XF3) . X20
(61) XF2 . X20
Description de la tâche 6
TRANSFERT_2
86
(66) /X20


GRAFCET SUIVI SACHETS CONSTITUES SUR L'ENSACHEUSE
X38
200 " Soudure droite S2 effectuée au poste A "
X77
201 " Sachet ébauché au poste A "
X38
X77
202 " Présence Sachet au poste A "
X77
203 " Présence Sachet au poste B (INSERTION) "
X77
204 " Présence Sachet au poste C "
X77
205 " Présence Sachet au poste D (SOUDURE) "
X77
206 " Présence Sachet au poste E "
X77
207 " Présence Sachet au poste F (REMPLISSAGE) "
X77
208 " Présence Sachet au poste G "
X77


GT1
FORMAGE
30
(10) XF3 . X12
(11) (XF1+XF2) . X12
Description de la tâche 1
FORMAGE
38
" Soudures S1 et S2, découpe et pré-découpe effectuées au poste A "
1
39
(19) /X12

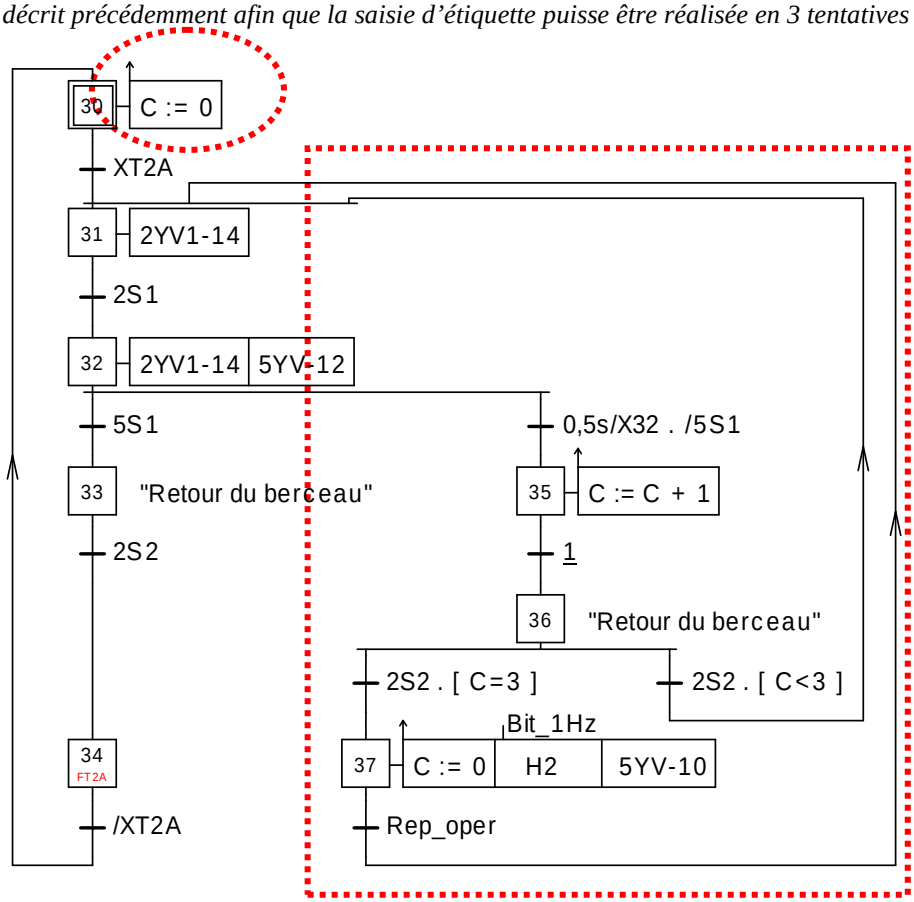

GT2
INSERTION
40
(20) X14 . /X203
(21) X14 . X203
Description de la tâche 2
INSERTION
48
(28) /X14


GT5
TRANSFERT_1
70
(50) X11
Description de la tâche 5
TRANSFERT_1
77
(57) /X11


GT7
FERMETURE
90
(70) (XF1+XF3) . X21
(71) XF2 . X21
Description de la tâche 7
FERMETURE
98
(78) /X21

Question 10 (*répondre sur le DOCUMENT REPONSE N°3 page20)*

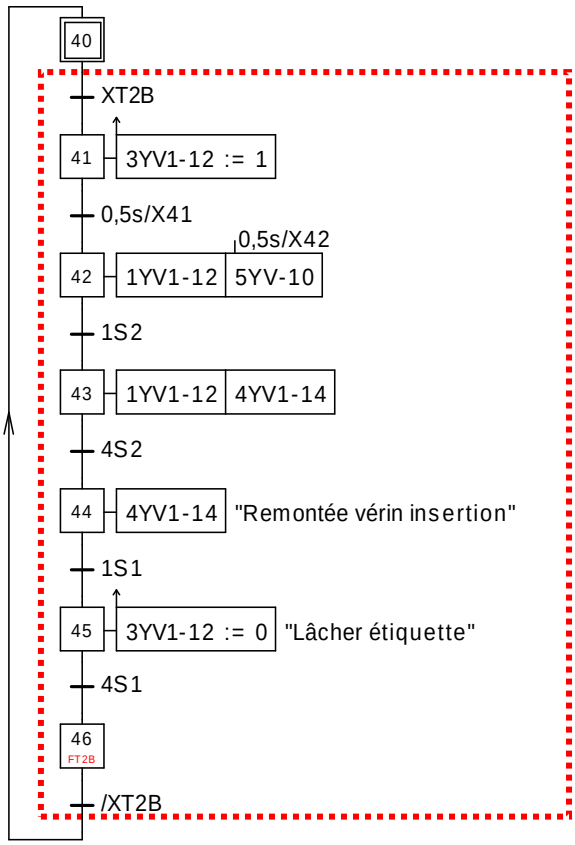
Sur grafcet proposé sur le document réponse N°3 page 20, apporter les compléments nécessaires au respect du fonctionnement décrit précédemment afin que la saisie d'étiquette puisse être réalisée en 3 tentatives au maximum.



Question 11 (*répondre sur le DOCUMENT REPONSE N°3 page 20)*

Proposer sur le document réponse N°3 page 20, le grafcet décrivant la commande des préactionneurs de la sous tâche T2_B «Insérer une étiquette» selon le cycle défini ci-dessus, en utilisant <u>uniquement</u> les entrées sorties proposées.

Proposer sur ce grafcet une solution permettant de compenser l'absence de détection sur l'action « OUVRIR sachet ».



Absence de détecteur sur « 3YV12 » compensée ici par une temporisation qui assurera une durée utile à la réalisation du mouvement