

## Partie 1 : Imaginer une solution technique de commande

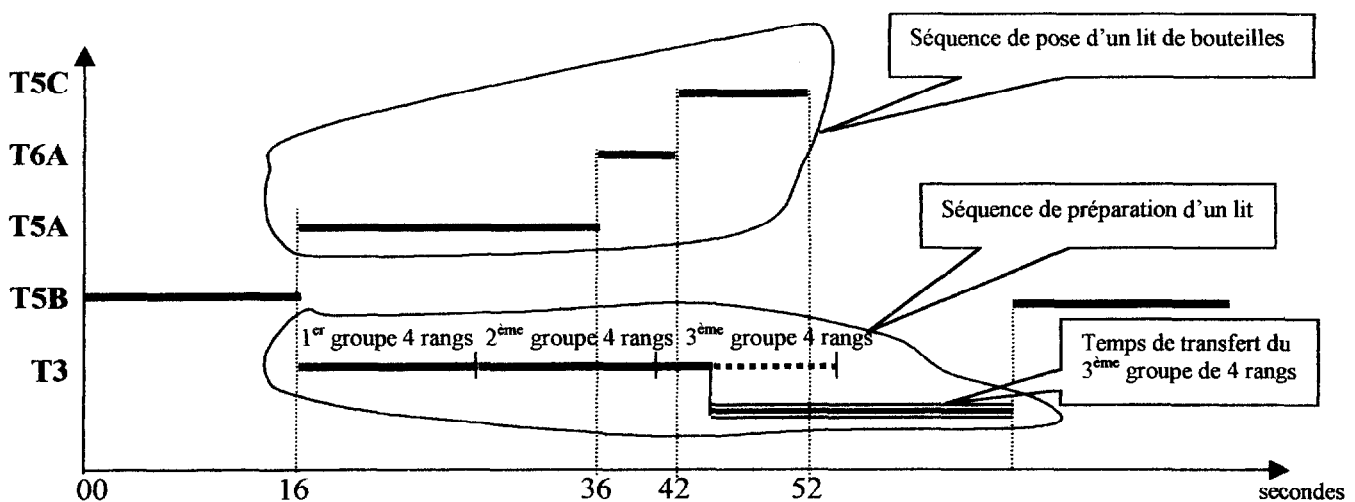
### 1 Amélioration du temps de cycle du palettiseur

Le palettiseur et son fonctionnement sont décrits pages 3, 4, 10, 11, 12.

Les premiers essais de palettisation font apparaître un temps d'attente de bouteilles important entre la séquence de pose d'un lit de bouteilles par le préhenseur, tâches T5A, T6A, T5C et la tâche T3 d'alimentation en bouteilles. La décision d'améliorer le temps de cycle du palettiseur amène le bureau d'études de l'entreprise à envisager la modification de la tâche T3 d'alimentation des bouteilles.

#### 1.1 Analyse de la situation actuelle

L'étude porte sur l'alimentation en bouteilles du palettiseur réalisée par le sous-ensemble préparateur 4 rangs, tapis de formation du lit et le cerclage (page 13). Le type de palettisation correspond au rangement N°10 (page 2). Le diagramme de Gantt ci-dessous montre le temps d'attente entre la fin de la séquence de pose d'un lit (tâches T5A, T6A, T5C) et la fin de la séquence de préparation d'un lit en zone de cerclage en bout de tapis.



#### QUESTION 1

- Calculer le temps de la séquence de préparation d'un lit en zone de cerclage et celui de la séquence de pose d'un lit de bouteilles.

#### QUESTION 2

- Calculer la cadence maximum possible et la comparer à celle fixée par le cahier des charges.

#### 1.2 Modification du processus

Pour améliorer cette cadence, il est décidé de modifier la tâche T3. Pour cela, on introduit une butée intermédiaire (page 14) permettant le stockage d'un lit sur le tapis. La tâche T3 est alors divisée en deux tâches :

- Tâche T3A : identique à la tâche T3, alimentation en bouteilles par le préparateur 4 rangs,
- Tâche T3B : gestion de stockage d'un lit intermédiaire (butée de stockage).

#### QUESTION 3

- Compléter sur le document réponse (page 17) le tableau d'antériorités des tâches et la partie du graficet de coordination des tâches correspondant à la zone concernée.

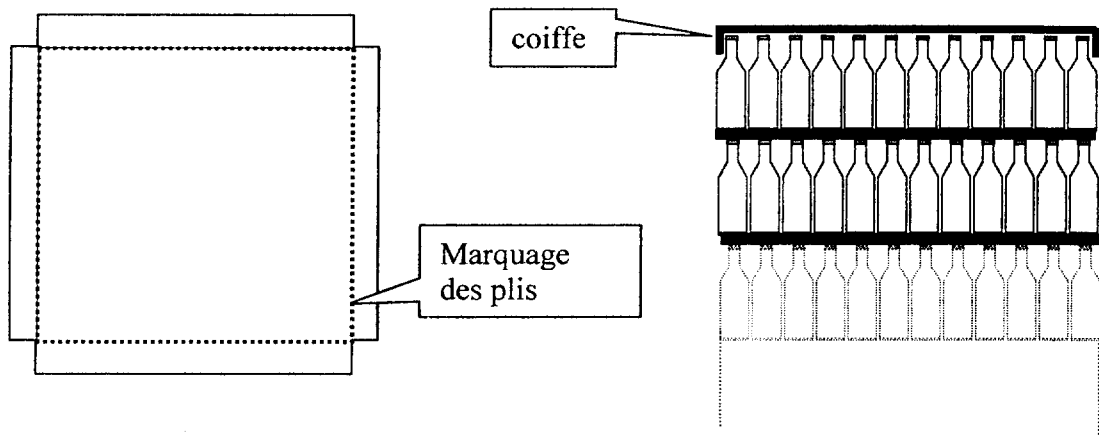
#### QUESTION 4

En faisant l'hypothèse de non glissement entre les bouteilles et le tapis au début de la tâche T3B :

- Calculer le temps de positionnement du lit dans la zone de cerclage,
- Calculer le temps de montage d'un lit complet dans la zone de stockage intermédiaire,
- Calculer la nouvelle cadence possible et la comparer à celle fixée par le cahier des charges.

## 2 Amélioration de la qualité du produit fini

Pour une meilleure protection des bouteilles sur les parcs de stockage, on décide le remplacement de l'intercalaire de dessus par une coiffe spéciale à bords pliés (voir ci-dessous).



Pour minimiser le coût de la mise en œuvre de cette fonction supplémentaire, on réutilise le transfert des intercalaires sur lequel on rallonge le mouvement longitudinal (page 15). Le reste du sous système est utilisé sans modification. Les coiffes sont en carton pré-marqué (au niveau des plis) pour un pliage rapide au travers d'un cadre spécifique.

Cette amélioration amène une modification de la tâche T7 qui pour respecter une structure homogène de la PC, gèrera le nouveau sous système complet des intercalaires et des coiffes. Elle assurera les quatre fonctions du sous système :

- préparer une coiffe,
- préparer un intercalaire,
- déposer une coiffe,
- déposer un intercalaire.

Le nouveau grafcet de Coordination des Tâches (page 18) intègre la gestion de cette nouvelle tâche T7.

#### QUESTION 5

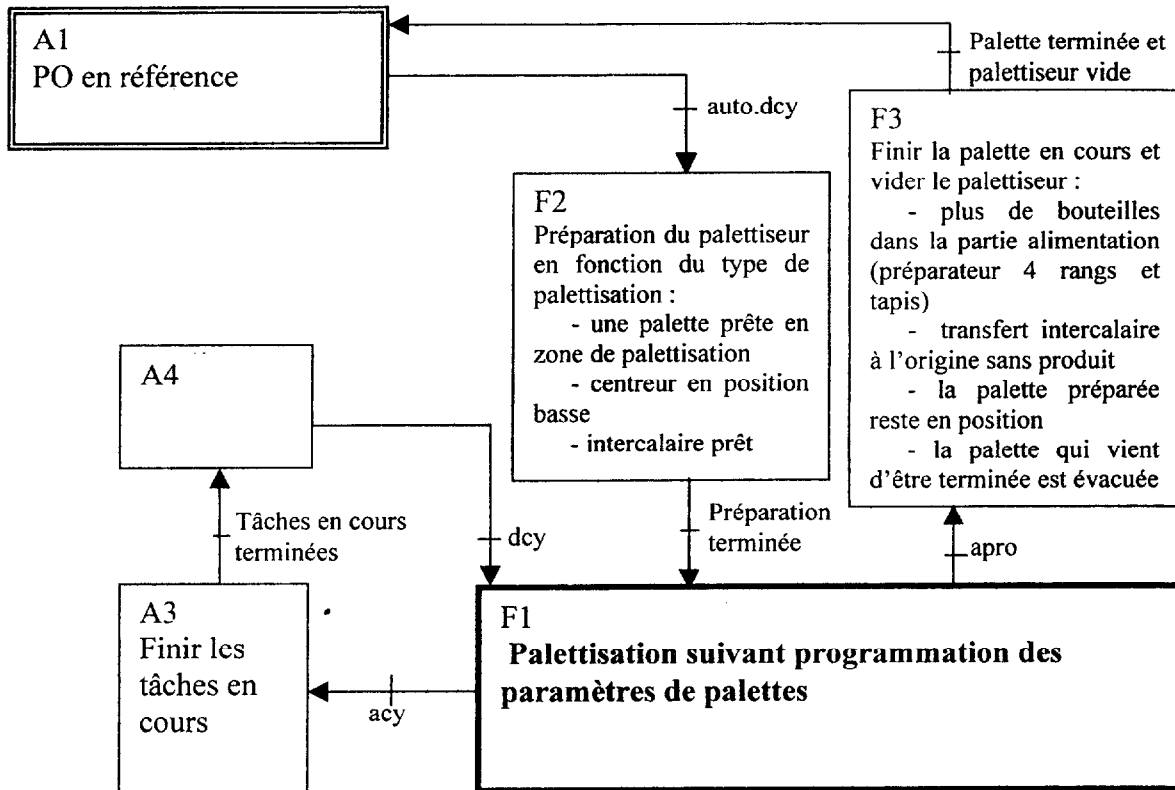
Compléter sur le document réponse page 18 le nouveau grafcet de coordination des tâches CGT modifié :

- en associant aux étapes 70, 73, 90, 93 la fonction correspondante parmi les quatre proposées,
- en associant aux transitions t71a, t71b, t60a, t60b les réceptivités nécessaires à l'évolution du grafcet conformément à la modification demandée,
- en complétant les liaisons orientées manquantes repérées par (>>)

### 3 Prise en compte des modes de marches et d'arrêts.

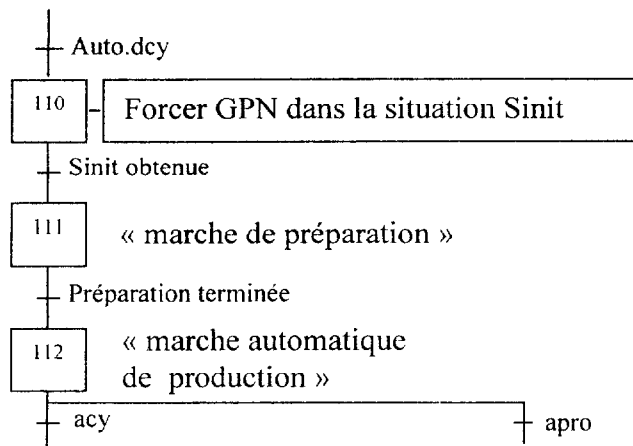
L'extrait du GEMMA page 7 définit les procédures de marche/arrêt du palettiseur. Le système fonctionne en 3x8 heures et 7 j / 7 j. Les arrêts prévus sont de deux types :

- arrêt de pause (acy),
- arrêt de changement de production (apro).



L'extrait du grafcet de conduite machine (GCM) ci-dessous décrit les séquences de démarrage après un changement de production.

- GPN : grafcet partiel de production normale composé des grafcet des tâches et du GCT
- GCT : grafcet de coordination des tâches appartenant au GPN
- Sinit : situation initiale du GPN
- Sinit obtenue : équation logique vérifiant l'obtention de Sinit



Pour toutes les questions suivantes on prendra pour l'étude le grafçet de coordination des tâches (page 10) et les grafçets de tâches ( page 11).

*QUESTION 6*

- *Décrire à l'aide d'un grafçet la marche de préparation.*
- *En déduire l'expression de la réceptivité « préparation terminée »*

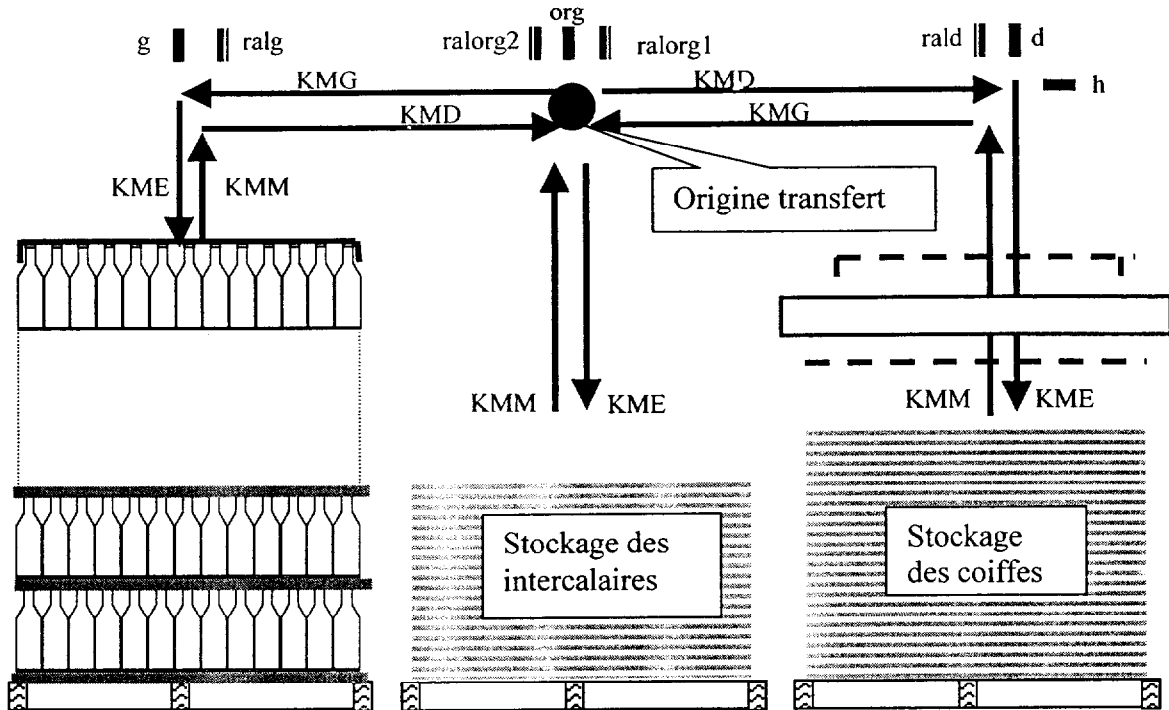
*QUESTION 7*

- *Compléter l'extrait du grafçet de conduite machine GCM (page 7) de manière à prendre en compte la boucle :  $F1 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow F1$  du GEMMA*
- *Préciser comment est élaborée l'information « tâches en cours terminées »*

## Partie 2 : Décrire le fonctionnement détaillé d'une partie commande

### 4 Intégration de la gestion des coiffes

La tâche T7 intègre maintenant la gestion complète du transfert d'intercalaire et de coiffe. Cela comprend le cycle des anciennes tâches T7A et T7B pour les intercalaires mais aussi la modification due à l'utilisation des coiffes (schéma ci-dessous).



org	position origine du transfert
ralorg1	ralentissement d'origine sens gauche
ralorg2	ralentissement d'origine sens droit
d	position droite du transfert
rald	ralentissement droit
g	position gauche du transfert
ralg	ralentissement gauche
h	position haute du préhenseur à ventouse
b	position basse du préhenseur à ventouse
ralb	ralentissement position basse
aspi 1 et aspi 2	vacuostat d'aspiration du produit

**PC**  
**Commande de**  
**la tâche T7**

KMD	déplacement droit
KMG	déplacement gauche
KME	descente
KMM	montée
ASPI.1	aspiration 1
ASPI.2	aspiration 2
SOUF.1	soufflage 1
SOUF.2	soufflage 2
KVRH	grande vitesse (D ou G)
KVRV	grande vitesse (M ou E)

La prise d'intercalaire ou de coiffe ainsi que la dépose sur un lit de bouteilles utilise le même préhenseur à ventouses (page 16).

### QUESTION 8

- Décrire à l'aide d'un grafcet la tâche T7 dans le cas d'appel par l'étape 73 du GCT modifié, correspondant à la préparation d'un intercalaire.
- Apporter les modifications nécessaires à ce grafcet pour prendre en compte l'appel par l'étape 90 du GCT modifié, correspondant à la préparation d'une coiffe.