

TRAVAIL DEMANDÉ

CP 41 Imaginer une solution technique de commande

1 Étude de la coordination des tâches

L'objectif est l'élaboration d'un grafcet de coordination des tâches respectant le critère de production en temps minimum. L'étude porte sur la zone encaisseuse latérale continue compacte (ELCC), pour laquelle une étude préalable a permis de mettre en évidence trois tâches qui sont :

T1 : Réaliser une forme.

T2 : Tourner carrousel et Monter support forme.

T3 : Présenter, Remplir, Evacuer un carton.

Document ressource : page 9, Synoptique de la mise en cartons des commandes-clients sur ELCC.

Question 1

Etablir le tableau d'analyse de coordination des tâches en fonctionnement continu, sur feuille de copie, suivant le modèle ci-dessous.

Tâches	Début Si	Fin Si (préciser l'information de fin de tâche)	Fin autorise
T1 Réaliser une forme.			

Question 2

A partir du tableau d'analyse précédent, écrire sur feuille de copie, le grafcet de coordination des tâches.

Question 3

Choisir une situation initiale sur le grafcet de coordination des tâches en fonctionnement continu. La condition d'évolution à partir de la situation initiale sera alors la réceptivité suivante : « production normale ».

2 Étude de l'évolution du grafcet

L'objectif est de décoder le grafcet de la tâche « Réaliser une forme » pour comprendre son évolution.

Documents ressource : page 10, Tableau d'analyse de la tâche T1, Extrait de norme EN 60848,
page 11, Grafcet de la tâche T1.

Question 4

Document réponse : DR1, page 18, Tableau d'évolution de situation.

Effectuer une analyse d'évolution de situation, pour une forme à 2 lits seulement. L'interprétation vraie de l'évolution sera retenue en cas d'évolution fugace.

3 Étude du temps de cycle

Le but de l'étude est de vérifier les critères temporels de la FS3 du cahier des charges.

Il faut d'abord déterminer la durée de la tâche T1 : « Réaliser une forme ».

Pour déterminer la durée de la tâche T1 « Réaliser une forme », avec précision, il faut tenir compte des informations complémentaires suivantes (voir tableau page 10 et DR2 page 19) :

- la sous tâche T14 « Retour du pousseur tactile » se décompose en 2 phases :
 - T14d (dégagement), $t_{14d} = 0,4$ s correspondant à un premier dégagement du pousseur autorisant la rotation du carrousel.
 - T14f (finale), $t_{14f} = 0,8$ s correspondant à la fin du retour du pousseur.
- la durée de la sous tâche T15 « Descendre le support de forme » dépend de la hauteur de descente :
 - descente de la hauteur d'un lit = 0,3 s.
 - descente en position basse finale pour une forme composée :
 - d'un seul lit, $t_{15(1)} = 1$ s
 - de 2 lits, $t_{15(2)} = 0,7$ s
 - de 3 lits, $t_{15(3)} = 0,4$ s
 - de 4 lits, $t_{15(4)} = 0,1$ s

Conditions de l'étude pour la question 5 :

- mode de fonctionnement continu.
- démarrage partant de la situation initiale avec le carrousel en position pour recevoir une forme.
- cartouches d'une commande-client en attente au niveau du bloqueur.
- supports de forme en positions 1 et 3 vides.

Question 5

Document réponse : DR2, page 19, Diagramme de Gantt.

Compléter le diagramme décrivant le cycle suivant :

- réalisation d'une 1^{ère} forme à un seul lit,
- suivie par la réalisation d'une 2^{ème} forme à 3 lits,
- puis commencer à placer les tâches de réalisation de la 3^{ème} forme.

Déterminer la durée de la tâche T1, en complétant le diagramme.

- Mettre en évidence le chemin critique en noircissant les tâches correspondantes.

Indiquer, sur le diagramme, les dates suivantes :

- *d1 : fin de tâche T1 pour la 1^{ère} forme.
- *d2 : fin de cycle pour une forme de 1 lit ($T1 + T2$).
- *d3 : fin de poussage pour le 1^{er} lit de la 2^{ème} forme.
- *d4 : fin de poussage pour le 2^{ème} lit de la 2^{ème} forme.
- *d5 : fin de poussage pour le 3^{ème} lit de la 2^{ème} forme.
- *d6 : fin de tâche T1 de la 2^{ème} forme.
- *d7 : fin de cycle pour la 2^{ème} forme.

- Déduire graphiquement en le faisant apparaître clairement sur le diagramme de Gantt, le temps de cycle de fonctionnement continu pour une forme à 3 lits.

- En déduire l'expression littérale du temps de cycle d'une forme de n lits (tc_n), puis calculer ce temps à 1 lit (tc_1), 2 lits (tc_2) et 4 lits (tc_4).

Question 6

Utiliser les valeurs suivantes pour répondre à la question sans tenir compte des résultats précédents.

Tâches exécutées : T1 et T2	Temps de cycle	Pourcentage de la production
Pour 1 lit	4s	5%
Pour 2 lits	6s	15%
Pour 3 lits	8s	60%
Pour 4 lits	10s	20%

Calculer le temps de cycle moyen pour l'exécution des tâches T1 et T2, présenter les calculs détaillés sur feuille de copie, puis vérifier la conformité de ces résultats avec les données du cahier des charges.

4 Organisation des modes de production et d'exploitation

L'objectif est de clarifier les modes de marche et arrêt du système existant dans l'entreprise, le travail demandé va consister à compléter un Gemma.

Documents ressource : page 12, Extraits du dossier d'exploitation du système.
page 13, Implantation du pupitre.

Question 7

Document réponse : DR3, page 20, Gemma.

Remarque : les liaisons, en traits fins, entre les "rectangles-états" du Gemma sont données à titre indicatif.

Compléter le Gemma partiel en respectant l'ordre suivant :

- demande de marche en production normal,
- arrêt machine par appui bref sur BP Arrêt.

A partir de la situation d'arrêt obtenue précédemment, établir les boucles suivantes :

- boucle de reprise de la production normale,
- boucle de vidage,
- boucle de marche manuelle.

5 Architecture de communication.

L'objectif est de lister, d'un point de vue fonctionnel, certaines des informations nécessaires à la commande des tâches opératives associées aux fonctions de la ligne de conditionnement.

Question 8

Indiquer sur feuille de copie, parmi les informations proposées ci-dessous, celles qui sont nécessaires à la commande des tâches suivantes :

- *Collecter les cartouches,*
- *Acheminer les cartouches vers l'encaisseuse,*
- *Encaisser les lits,*
- *Étiqueter les cartons.*

Informations proposées : code client, code cartouche, nombre de cartouches, numéro de carton, fin de commande.

CP 42 Décrire le fonctionnement détaillé d'une partie commande

Fonctionnement du sous-système : « POUSSER UN LIT ET RETOUR DU POUSSEUR »

L'objectif est de définir la commande du processus d'un point de vue partie commande.

Documents ressource :

- page 9, Synoptique de la mise en cartons des commandes-clients sur ELCC.
- page 13, Description du fonctionnement.
- page 14, Schéma du sous système pousser un lit et retour du pousseur.
- page 15, Description technologique des composants.
- page 16, Bilan des entrées/sorties de la sous tâche « Pousser un lit ».
- page 17 "Bilan des entrées/sorties et grafçet de la sous tâche « Retour du pousseur ».

Question 9

Sur feuille de copie :

Elaborer le grafçet de la sous tâche « Pousser un lit » d'un point de vue partie commande, en tenant compte des spécifications technologiques et en respectant le bilan des E/S donné (utiliser les mnémoniques de repérage).