

Académie : _____ Session : _____
Examen ou Concours _____ Série : _____
Spécialité/option : _____ Repère de l'épreuve : _____
Epreuve/sous-épreuve : _____
NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
Prénoms : _____ N° du candidat
Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Sous épreuve U41 :

Etude des spécifications générales d'un système pluri-technologique

DOSSIER REPONSE

CHAINE D'ENSACHAGE D'UNE USINE AGRO-ALIMENTAIRE

Ce dossier comprend les documents DR1 à DR 13

Il est constitué de trois parties indépendantes :

- | | Barème |
|--|------------------|
| A. Gestion de production
Modifier un poste de travail pour
améliorer la production d'une chaîne | 20 points |
| B. Qualité
Analyser un protocole d'essai | 20 points |
| C. Automatisation
Modifier un site de production | 20 points |

Ne pas écrire dans le cadre

A) GESTION DE PRODUCTION : PROBLEME A RESOUDRE
Modifier un poste de travail pour améliorer la production d'une chaîne

Le responsable du service logistique prévoit un nouveau lancement de production (la fabrication de sacs ATCO de 100 grammes).

En vue d'optimiser les cadences de production et pour gérer le flux matière, l'opérateur doit connaître la capacité de production de la chaîne P11 pour ce type de conditionnement.

MISE EN SITUATION

Document Système DS 3

La peseuse reçoit le produit à conditionner d'une cellule de réserve pour doser à la demande, la machine à ensacher.

Les sacs regroupés par 5 sont disposés dans les boîtes en carton provenant du poste de formage.

Une machine à fermer et sceller, groupe 4 par 4 les boîtes pour réaliser des packs.

Ces packs de 4 boîtes se dirigent soit vers le palettiseur soit vers la machine à housser pour un conditionnement partiel.

ANALYSE DU FLUX DE PRODUCTION DE LA CHAÎNE P11

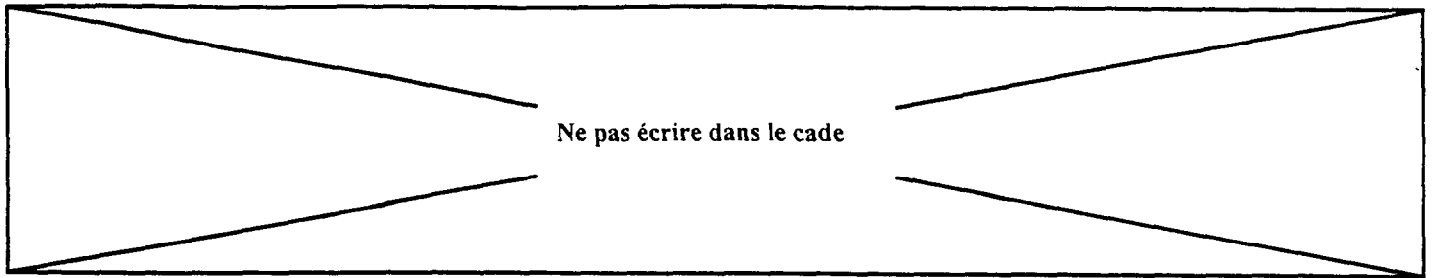
Il est demandé de déterminer la production maximale théorique de la chaîne P11 et de relever le goulet (ou goulot) de production pour un ordre de lancement de sacs ATCO de 100 grammes.

CALCUL DE CHARGES :

Document Technique DT 1

A1) Déterminer la capacité maximale de chaque module de production pour la fabrication de sacs ATCO de 100 grammes.

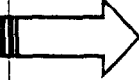
CADRE REPONSE			
MACHINE	REP	CAPACITE	CAPACITE EN EQUIVALENT Sacs / minute
PESEUSE ENSACHEUSE	1	120 sacs / min	120 sacs / min
FORMEUSE DE BOITES	2	6 boites / min	180 sacs / min
EMBALLEUSE DE SACS	3		
MACHINE A FERMER SCELLER ET GROUPER	4		
HOUSSEUSE	5		

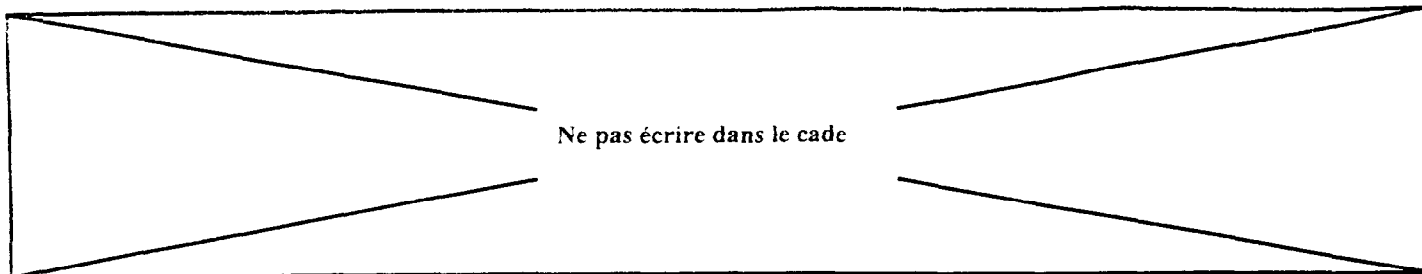


A2) Quel est le goulet (ou goulot d'étranglement) ? Justifier votre réponse.

<p>CADRE REPONSE</p> <p>Le goulet est la machine :</p> <p>Justifications :</p>
--

A3) Quelle est la cadence de production de la chaîne P11 en flux continu ?

CADRE REPONSE	
TYPE DE FABRICATION	TEMPS DE FABRICATION POUR UN LOT DE 4 BOITES
<p>DANS LE CAS D'UNE PRODUCTION DE PACKS NON HOUSSES</p> 	<p>Soit un lot de 4 boites en $T =$ secondes</p>



CADRE REPONSE	
TYPE DE FABRICATION	TEMPS DE FABRICATION POUR UN PACK DE 4 BOITES
	<p>Soit un pack housé de 4 boites en $T =$ secondes</p>

A3.1) Justifier les deux résultats :

CADRE REPONSE

COMMENT AUGMENTER LA CADENCE DE PRODUCTION ?

Après analyse des différents postes de la chaîne de conditionnement, on envisage d'augmenter la capacité de production pour ce type de produit.

Compte tenu des possibilités d'investissements, l'étude s'est portée sur le poste d'emballage et **2 propositions sont retenues :**

- a) Equiper la machine à emballer d'un second bras manipulateur pour remplir en duo avec le bras existant la même boîte (ce qui donne une augmentation de capacité de 20 %).
- b) Installer un second module « robot de même productivité » travaillant en parallèle avec le précédent (ce qui donne une augmentation de capacité de 80 %).

Ne pas écrire dans le cadre

A4) Choisir parmi les deux propositions, la solution la mieux adaptée au processus de production pour équilibrer le flux matière (ne pas tenir compte de l'investissement). Argumenter votre choix.

CADRE REPONSE

Solution choisie : a b (entourer la bonne réponse)

Justifier votre choix

B) QUALITE : PROBLEME A RESOUDRE

Analyser un protocole d'essai

Avant de lancer la production des sacs ATCO de 100 grammes, l'opérateur en autocontrôle sur la chaîne d'ensachage P11 doit dans un premier temps configurer sa peseuse à partir de la fiche de lancement sur laquelle sont précisés :

**Les
caractéristiques
du sac**

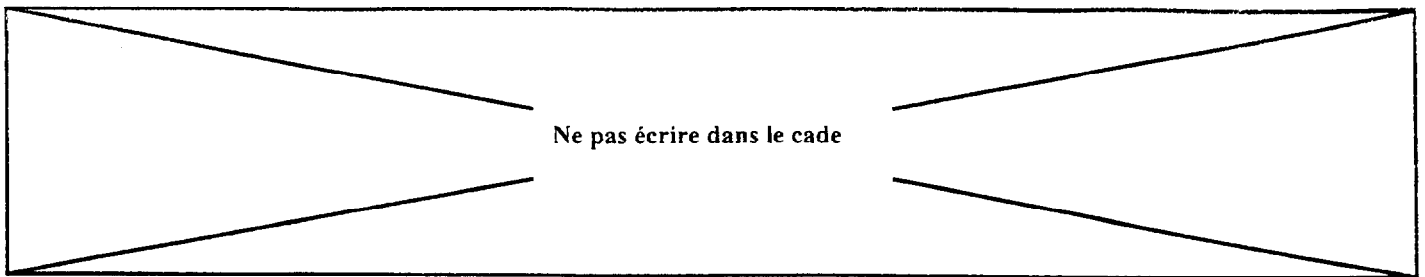
**le poids cible : 100 g
le poids mini : 100 g
le poids maxi : 105 g**

Document Système DS 5

Pour respecter le cahier des charges, le contrôle qualité exige que les sacs produits aient une masse comprise entre 100 et 105 grammes, **en s'approchant le plus près possible de 100 grammes pour des raisons d'économies.**

Deux paramètres sont à sa disposition :

- **le choix du nombre de bennes** (14 maxi) pour fractionner les lots afin de s'approcher au plus près du poids cible souhaité,
- **la durée t1 de vibrations des convoyeurs linéaires** pour obtenir la masse souhaitée dans chaque benne.

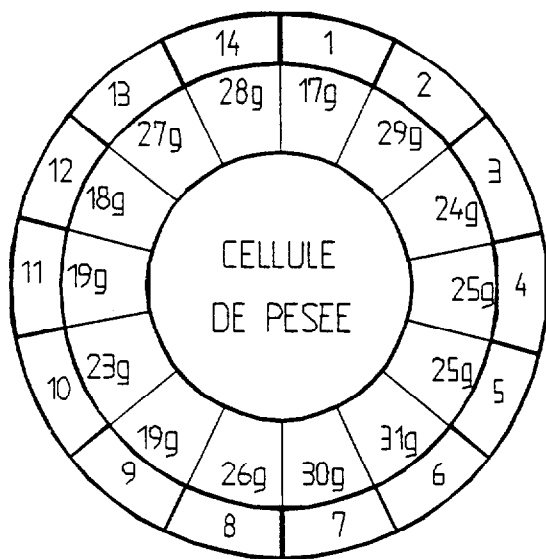


Par expérience, à partir de la granulométrie et de l'hygrométrie du produit, l'opérateur choisit pour un premier essai :

- une combinaison avec **4 bennes de pesée** (soit environ 25 g par benne)
- un temps de vibrations **t1 de 0,8 seconde** des convoyeurs linéaires pour remplir les bennes.

Après stabilisation du système, l'opérateur demande un arrêt et analyse la séquence en cours.

A l'écran de contrôle apparaît la répartition des masses dans les 14 bennes de pesée.



COMBINAISONS POUR 4 BENNES	MASSES RELEVÉES
1, 2, 3, 4	95 g
1, 2, 3, 5	95 g
1, 2, 3, 6	101 g
.	.
.	.
.	.
11, 12, 13, 14	92 g

B1) PREPARATION DE LA PESEUSE

Document Technique DT 2

Pour effectuer un premier jugement sur son réglage, l'opérateur vérifie une partie des combinaisons (sur les 1001 possibles). Pour cela il associe à la masse contenue dans les bennes 1 et 2, la masse de deux autres bennes (soit les 66 premières combinaisons). Ceci afin de vérifier la fiabilité de ses appréciations.

Ce qui correspond aux combinaisons des bennes :

"(1, 2, 3, 4) ; (1, 2, 3, 5) ; (1, 2, 3, 6) ;(1, 2, 13, 14)".

B1.1) Combien de combinaisons dont la masse est comprise entre 100 et 105 grammes, sont retenues dans l'analyse du segment étudié :

2, 9 ou plus de 9 ? (Ne pas préciser le résultat si N > 9)

Présenter la méthode de raisonnement utilisée.

Ne pas écrire dans le cadre

CADRE REPONSE

Nombre de combinaisons : (entourer la bonne réponse)

N = 2

N = 9

N > 9

Méthode utilisée :

B2) L'opérateur, ayant effectué cette première analyse et avant de valider son réglage (Combinaison de 4 bennes de pesée, durée d'alimentation des vibreurs linéaires « $t_1 = 0,8 \text{ s}$ »), passe à la deuxième étape de son réglage : **vérifier la capacité de sa peseuse aux regards de sa fiche de contrôle.**

A la demande de l'opérateur, sur l'écran du terminal de dialogue, l'ordinateur reprend les 100 dernières pesées réalisées, trace un histogramme de l'échantillon et affiche compte tenu des réglages précédents :

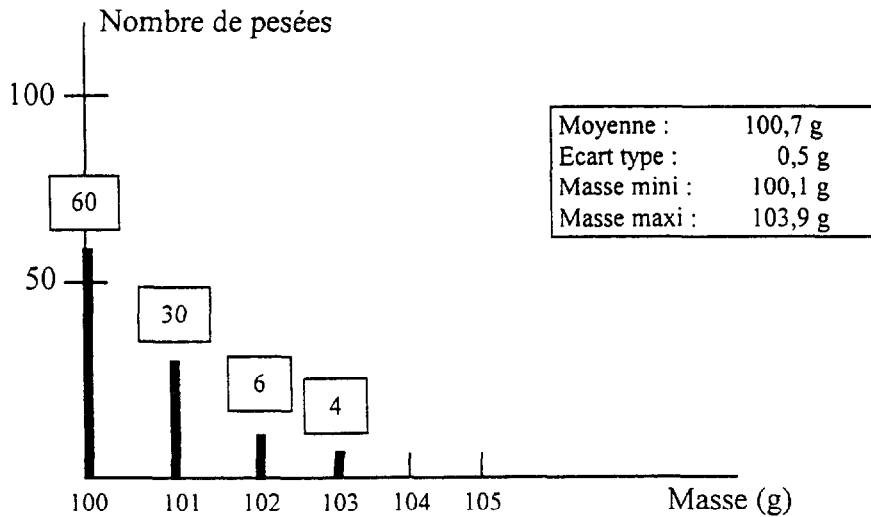
- le poids mini, le poids maxi, le poids cible, etc...

Il précise également à la demande :

- La moyenne, l'écart type... de l'échantillon analysé.

Ne pas écrire dans le cadre

Analyse de l'histogramme pour les 100 dernières doses, dans l'intervalle de tolérance prévu 100 g (+0 g ; +5 g).



B2.1) Comme l'ordinateur choisit la combinaison la plus proche du poids cible, le fait d'avoir 60 combinaisons dans la 1^{ère} classe (0,0) soit 100 g (+0g ; +1g) et toutes les combinaisons dans l'intervalle de tolérance 100 g (+0g ; +5g) implique-t-il que la machine soit parfaitement réglée du point de vue économique ? Justifier votre réponse.

CADRE REPONSE

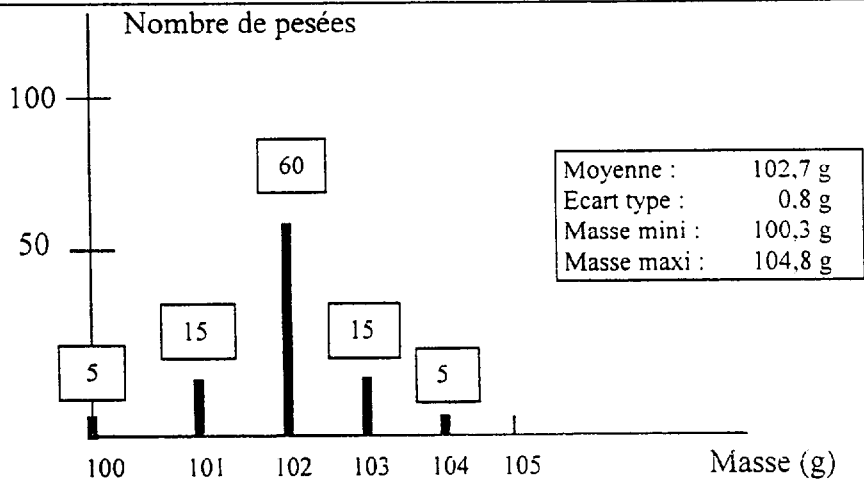
Ne pas écrire dans le cadre

B2.2) Quel devrait être l'histogramme d'un fonctionnement idéal ?

CADRE REPONSE

B3) Etude de cas :

Dans le cas où apparaîtrait à l'écran un tel diagramme



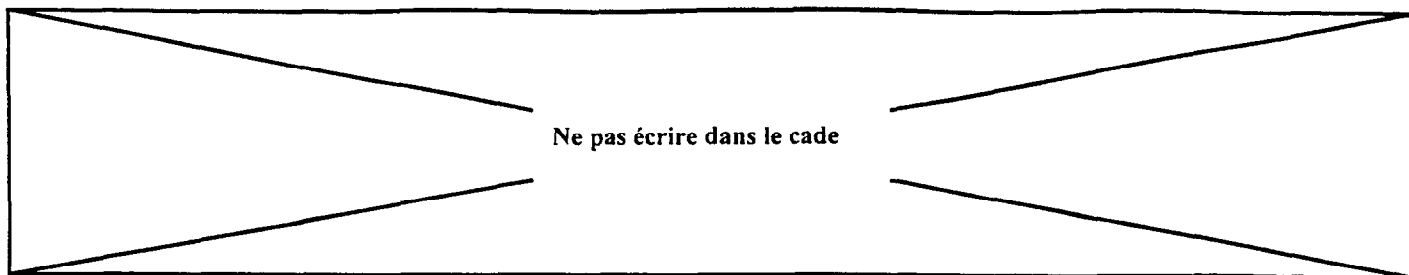
B3.1) Que peut-on dire de la répartition de cet échantillon ?

CADRE REPONSE

- Moyenne des pesées / poids cible :

- Etendue du lot de 100 échantillons / réglage effectué :

Continuer page suivante



CADRE REPONSE

- **Distribution de l'échantillon :**

B3.2 Le réglage est-il satisfaisant ? Justifier votre réponse.

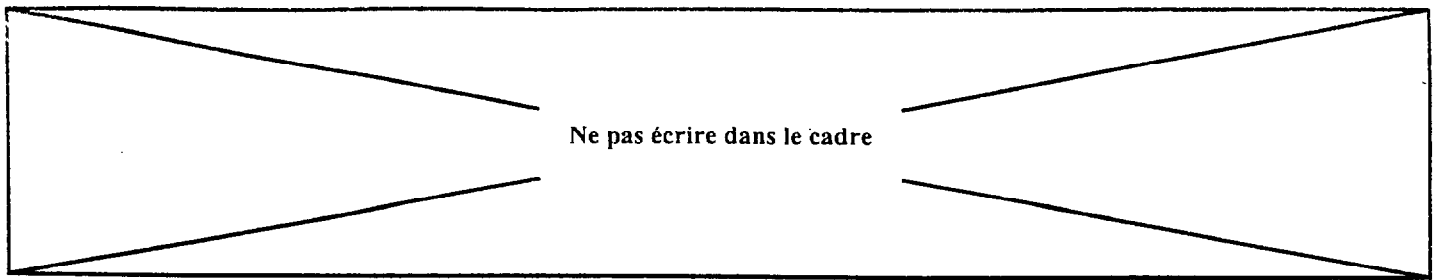
CADRE REPONSE

B3.3) Pour affiner le réglage, en gardant une combinaison de 4 benes (histogramme de la question B3), l'opérateur ne peut agir que sur la durée des vibrations t1.

Doit-il augmenter ou diminuer cette durée ?

Justifier votre réponse en précisant l'opération à effectuer et l'effet attendu sur l'histogramme de la supervision.

CADRE REPONSE



C) AUTOMATISME : PROBLEME A RESOUDRE
Modifier une machine de production pour améliorer sa productivité

On se propose d'améliorer la productivité de la chaîne, en réduisant les temps d'arrêt de l'ensacheuse.

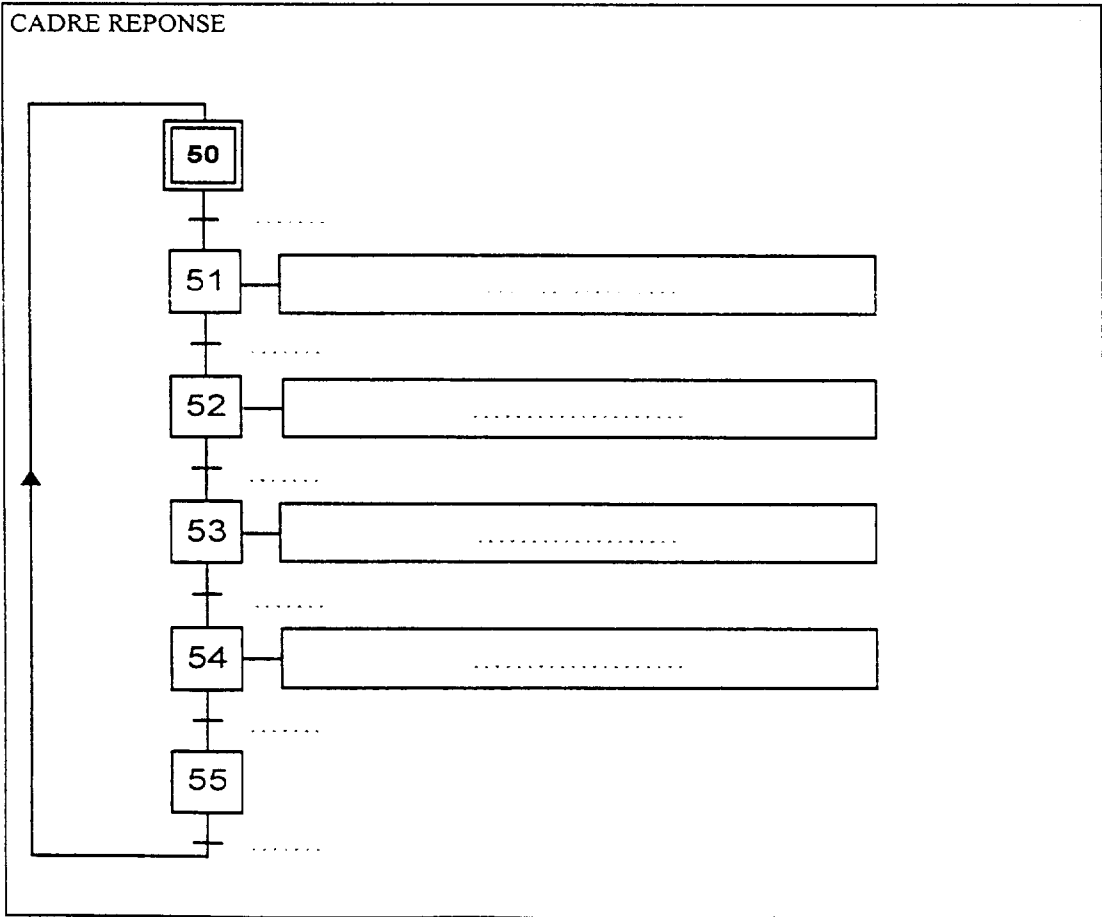
C1) Afin de diminuer les temps d'arrêt , l'opération de soudure de fond de sac, qui est actuellement exécutée en mode manuel par l'opérateur, sera réalisée automatiquement.

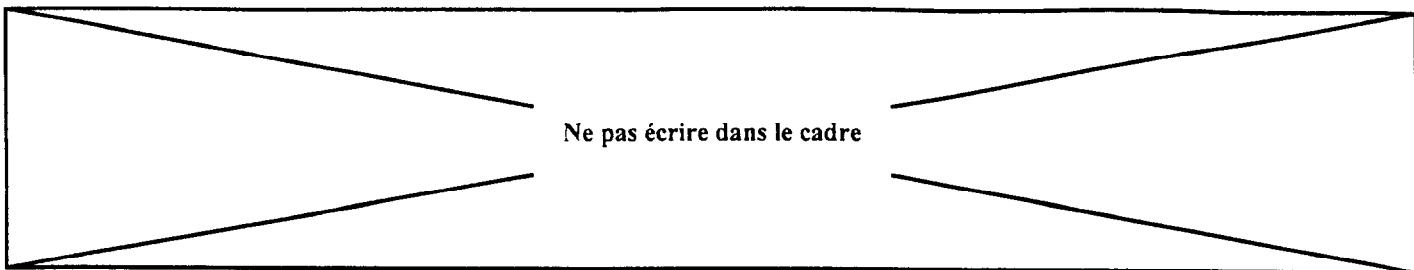
Adaptation de la tâche : souder et couper le sac

Document Technique DT 4 , 7

Les mâchoires transversales, montées sur l'équipage mobile, viennent pincer le tube de film d'emballage lorsque les vitesses sont synchronisées. Elles réalisent la soudure transversale de fermeture du sac fini et la soudure de fond du sac suivant puis la découpe du sac fini.

C1.1) Compléter le graphe de la tâche souder et couper le sac du point de vue partie opérative.

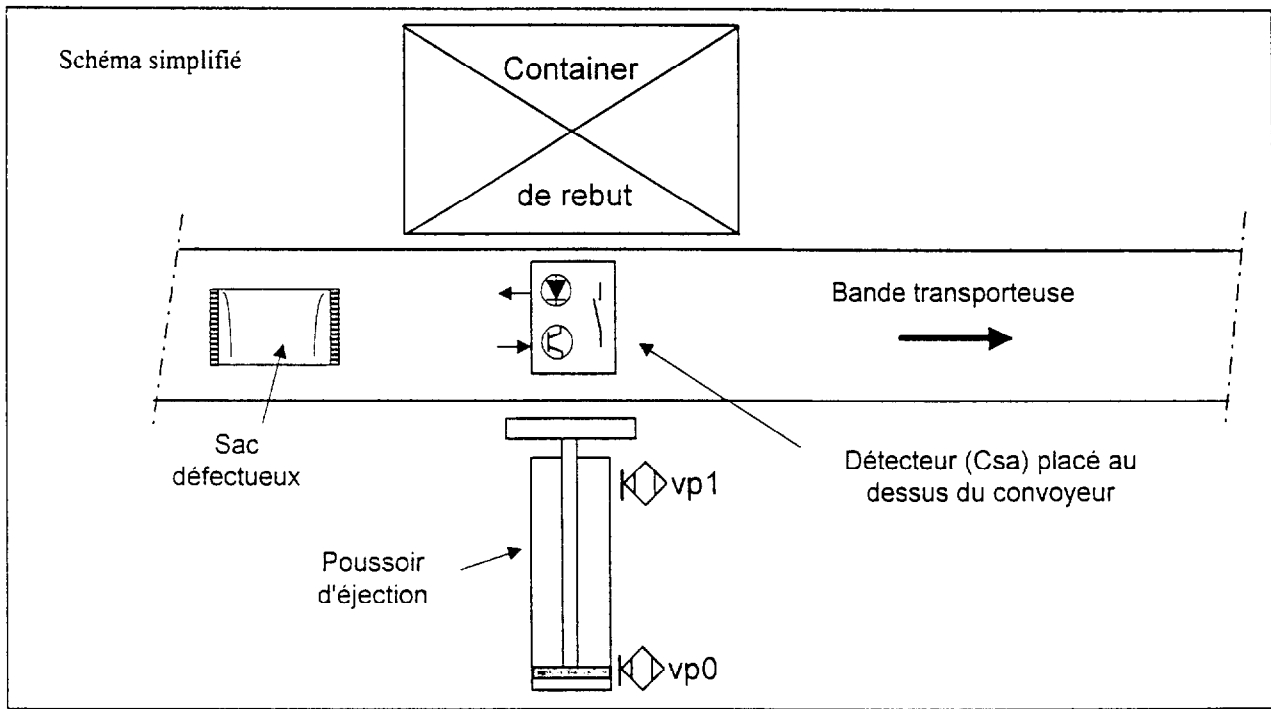




Implantation d'un dispositif d'éjection de sac défectueux

Document Technique DT 3 , 4 , 6

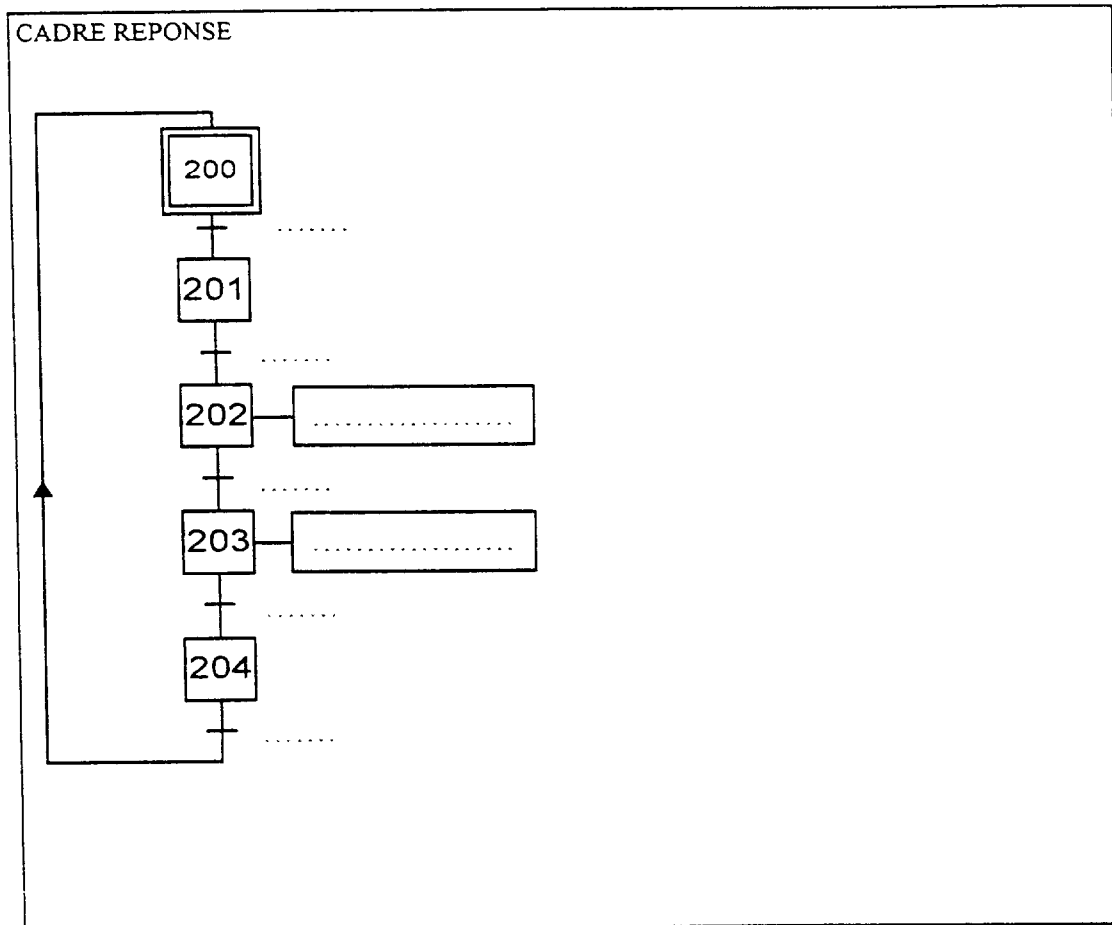
C2) Un poussoir d'éjection des sac défectueux est installé à la sortie de l'ensacheuse. Il doit entrer en action lorsqu'un défaut de remplissage est détecté (X36) afin d'évacuer le sac dans un container de rebut. Un détecteur photoélectrique informe de la présence du sac devant le poussoir afin de procéder à son éjection. Cette procédure a pour but d'éviter l'arrêt machine obtenu actuellement en cas de défaut de remplissage.



Tâche ou information	Symbole	Type de composant
Détection de présence sac devant le poussoir d'éjection	Csa	Détecteur photoélectrique 24v NO
Déplacement du vérin du poussoir d'éjection	VP+ VP -	Distributeur 5/2 à double pilotage électro-pneumatique 24v
Détection de position du poussoir d'éjection	vp0 vp1	Détecteurs magnétiques de position du piston 24v NO

Ne pas écrire dans le cadre

C2-1) Compléter le grafcet d'éjection point de vue P.C. en tenant compte des caractéristiques des composants.



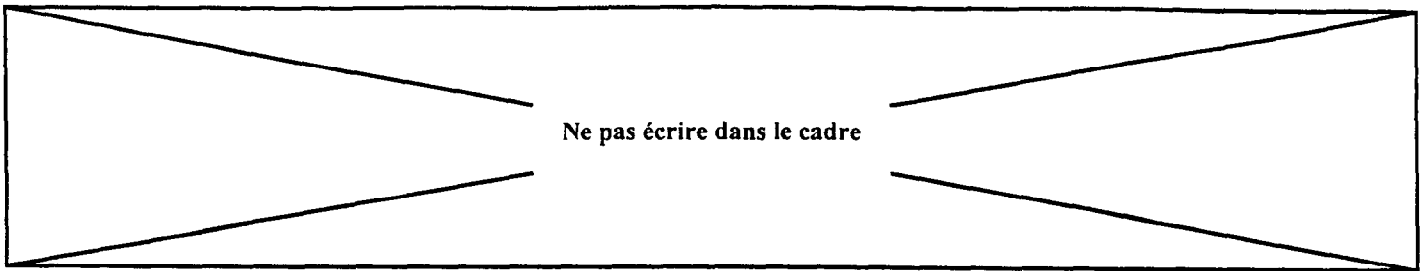
**C2-2) Indiquer : - les nouvelles équations des réceptivités
- la nouvelle action associée à l'étape X36
afin de ne plus entraîner un arrêt machine lors d'un défaut de remplissage.**

CADRE REPONSE

Nouvelle réceptivité : $X36 \rightarrow X35 = \dots$

Nouvelle réceptivité : $X9 \rightarrow X10 = \dots$

Nouvelle action associée à l'étape X36 = ...



C3) Modification des modes de marche et d'arrêt.

Document Technique DT 8

Afin de mettre à jour le dossier technique, on vous demande de compléter le Gemma en précisant la procédure de fonctionnement de la machine après un défaut de remplissage de sac.

C3-1) Compléter le Gemma (partiel)

