

SESSION 2000

Brevet de Technicien Supérieur
ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR

Epreuve E4 : ETUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNIQUE

Unité : U41

Sous-épreuve : Etude des spécifications générales d'un système pluri-technologique

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Aucun document n'est autorisé

Documents remis au début de l'épreuve :

- Dossier Système (vert) DS1 à DS8
- Dossier Réponse (blanc) DR1 à DR13
- Dossier technique (jaune) DT1 à DT8

Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :

- Dossier Réponse complété

Recommandations :

- Il est indispensable de commencer par lire le Dossier Système.
- Pour chaque question du Dossier Réponse, il est impératif de se reporter préalablement aux pages :

- du Dossier Technique indiquées par le symbole ➡

Document Technique : DT 3-5-6

- du Dossier Système indiqué par le symbole ➡

Document Système : DS 2-3-6

Sous épreuve U41 : Etude des spécifications générales d'un système pluri-technologique

DOSSIER SYSTEME

**CHAINE D'ENSACHAGE
D'UNE USINE AGRO-ALIMENTAIRE**

Ce dossier comprend les documents DS1 à DS8

NB : Ce dossier est à lire avant de commencer l'épreuve.

PRESENTATION GENERALE

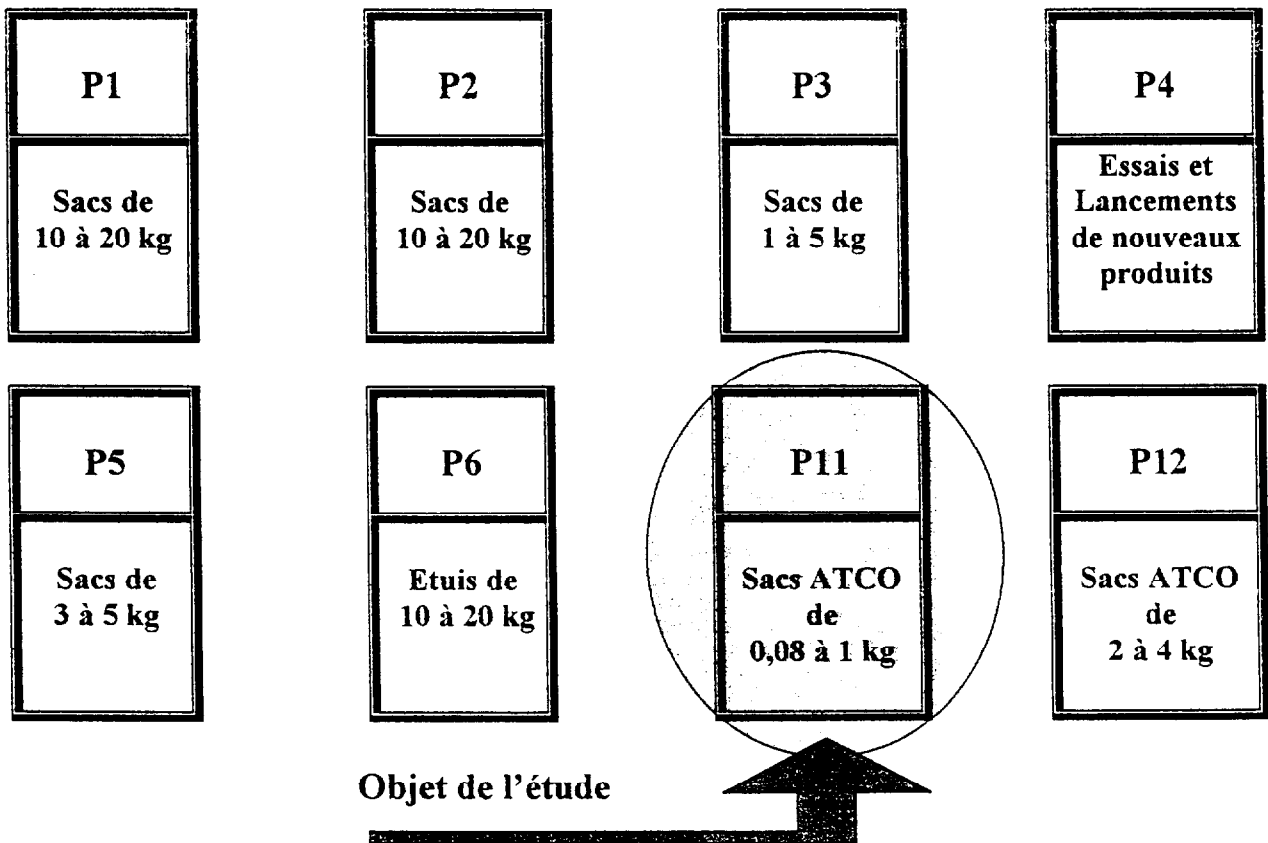
L'étude proposée porte sur une chaîne d'ensachage dans une des usines agroalimentaires ROYAL CANIN. La capacité journalière est de 600 tonnes d'aliments secs pour animaux de compagnie.

La fabrication est entièrement informatisée et chaque machine est gérée par un automate programmable industriel.

Deux supervisions suivent les pôles critiques de la fabrication afin de respecter l'assurance qualité imposée par la norme ISO 9002.

- **PROCESSUS 1** : Préparation des matières premières en vue de l'extrusion.
- **PROCESSUS 2** : Composition des recettes à partir de la tour des mélanges jusqu'aux ensacheuses.

Huit chaînes de conditionnement :



Une gestion informatisée du magasin de type F.I.F.O. (1^{er} entré, 1^{er} sorti) sert de tampon pour assurer la gestion des charges globales :

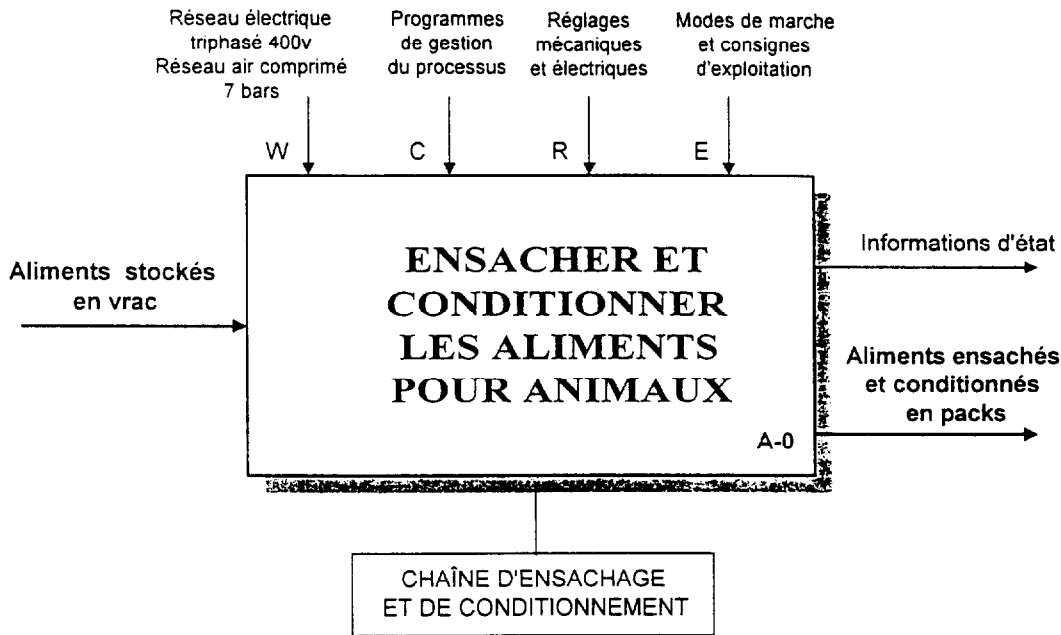
- Besoins indépendants.
- Possibilités de l'entreprise.

La gestion de production est du type MRP2. La production se fait à la commande « flux poussé » et la gestion d'un magasin tampon (2 jours) permet de lisser l'expédition en discontinu avec une production en continu.

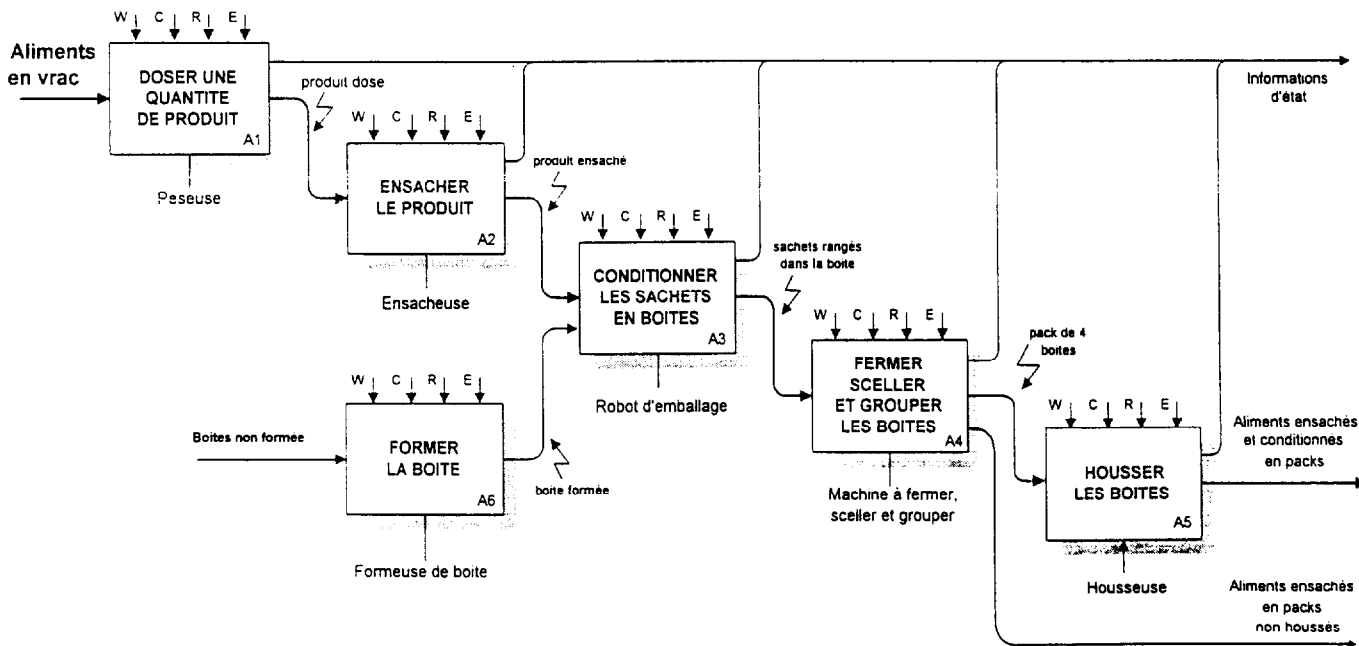
L'ordre de fabrication est géré par le département logistique.

PRESENTATION FONCTIONNELLE

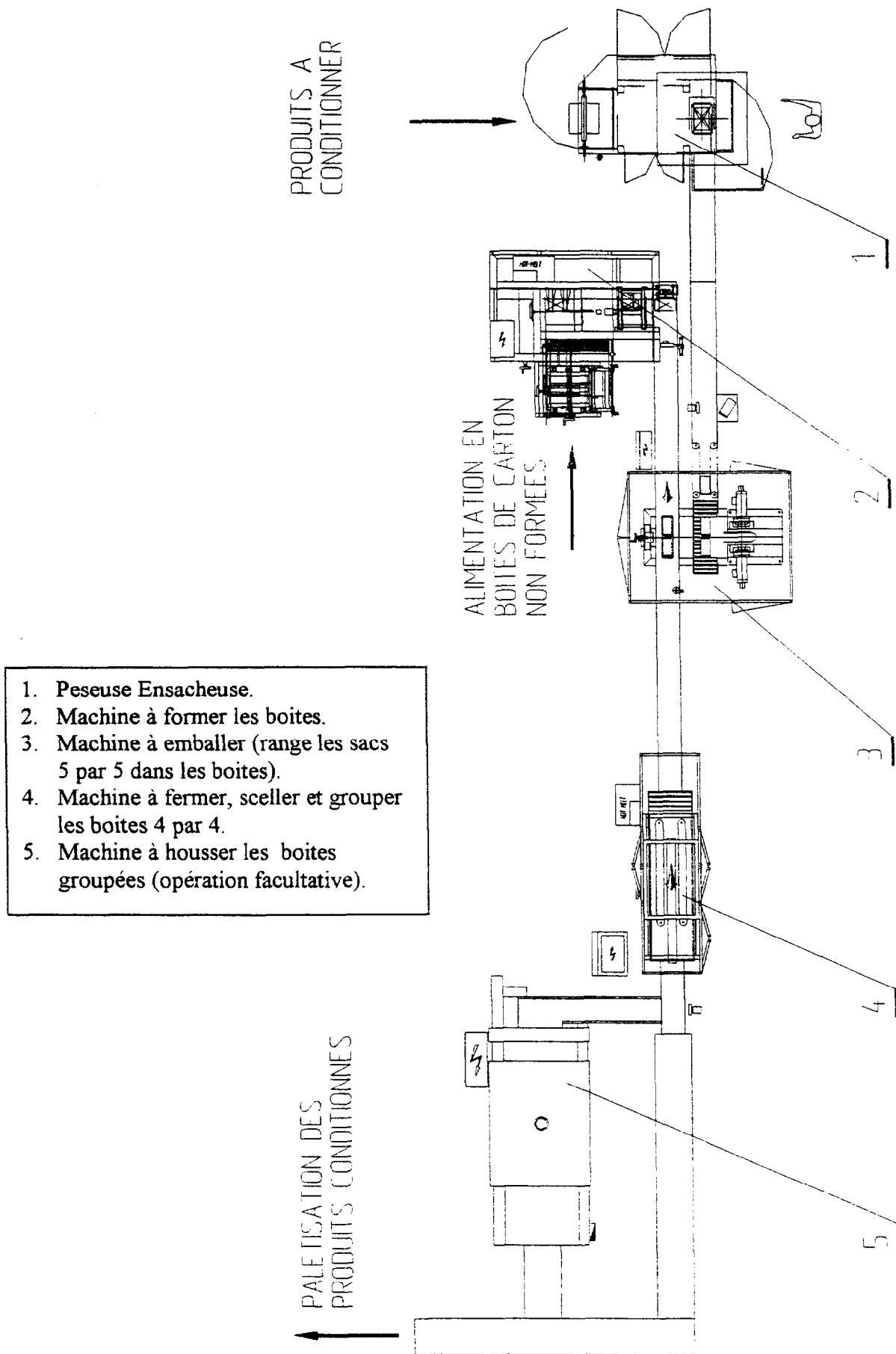
ACTIGRAMME A-0



ACTIGRAMME A0



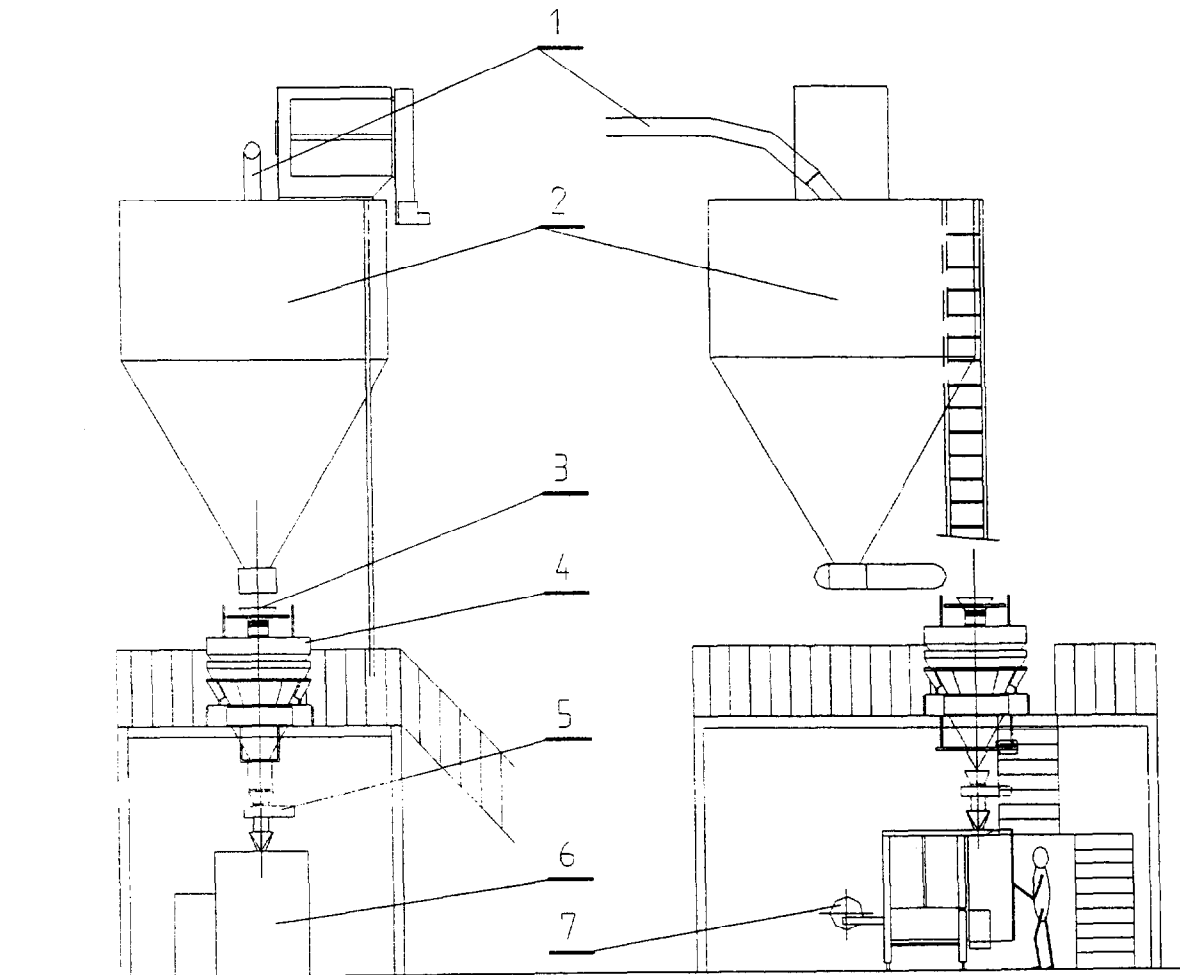
PLAN D'IMPLANTATION DE LA CHAÎNE DE CONDITIONNEMENT P11



PRESENTATION DU SOUS-ENSEMBLE PESAGE-ENSACHAGE (sous-système 1 du dossier système DS3)

Lorsque la fabrication d'un lot est programmée, une certaine quantité de produit est envoyée par un convoyeur pneumatique (1) dans une cellule de réserve (2). Un tapis convoyeur alimente la peseuse, au travers de l'entonnoir d'admission (3).

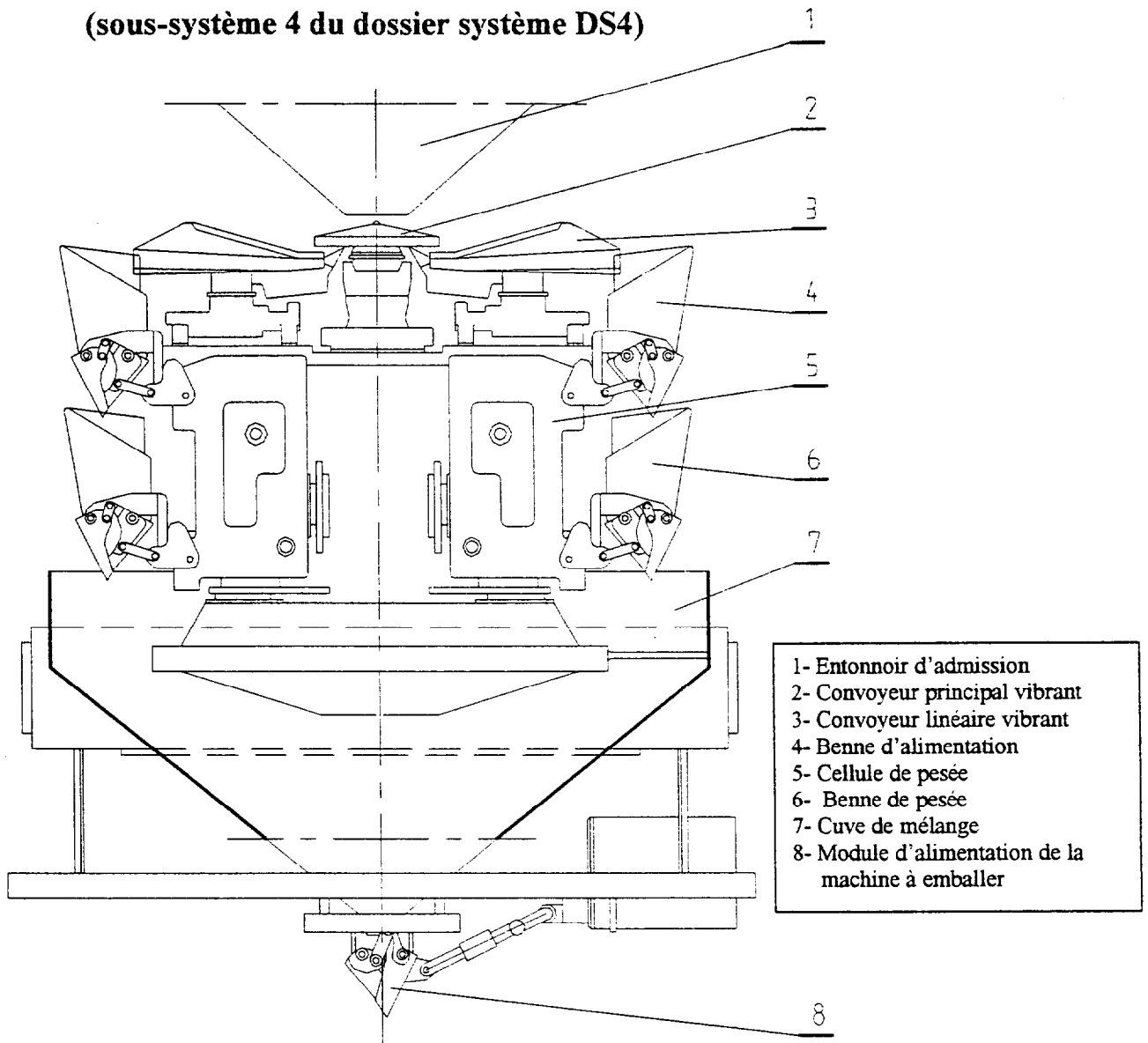
A la demande de l'ensacheuse (6), la peseuse (4) envoie dans les sacs ATCO la dose voulue de produit en même temps qu'un jet d'azote (atmosphère contrôlée).



- | | |
|---|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Convoyeur linéaire 2 - Cellule tampon pour la fabrication d'un lot 3 - Entonnoir d'admission 4 - Peseuse en combinaison 5 - Module d'alimentation 6 - Machine à former les sachets et à emballer en continu 7 - Rouleau pré-imprimé pour l'élaboration des sacs | } Cellule de réserve |
|---|----------------------|

PRESENTATION DE LA PESEUSE MULTI-BENNES

(sous-système 4 du dossier système DS4)



La machine étudiée est une peseuse « en combinaison » qui assure le remplissage de chaque sac.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Sous la cellule de réserve (1), un convoyeur constitué d'un cône vibrant (2) distribue le produit dans 14 convoyeurs linéaires (3) qui remplissent à la demande les bennes d'alimentation (4). La fréquence et la durée des vibrations sont contrôlées par un automate.

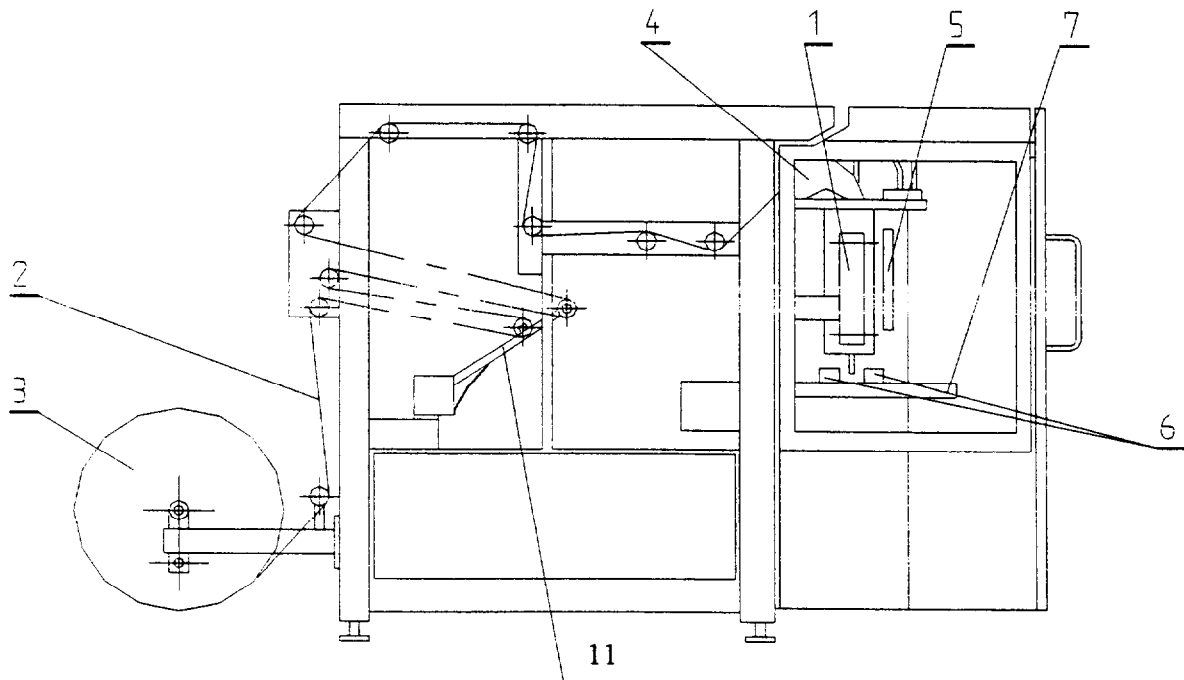
L'opérateur introduit les consignes de production : le poids cible, le poids maxi, etc... à partir d'un pupitre.

Chacune des 14 bennes d'alimentations (4), reçoit de son convoyeur linéaire (3) une certaine quantité de produit qu'elle garde provisoirement. Celle-ci est déchargée à un signal donné lorsque la benne de pesée (6) située en dessous est vide ou nécessite un apport supplémentaire de produit. La benne de pesée (6) garde le produit pendant que la cellule de pesée (5) lit son poids. Un ordinateur calcule une combinaison de bennes se rapprochant au plus près du poids cible pour fournir la quantité voulue dans la cuve principale (7). Une trappe (8) décharge cette cuve dans l'ensacheuse. Le cycle se reproduit à une cadence pouvant aller jusque 2 doses par seconde.

PRESENTATION DE L'ENSACHEUSE

(sous-système 6 du dossier système DS4)

C'est une machine à marche continue qui forme des sachets hermétiques renfermant le produit conditionné dans une atmosphère contrôlée (présence d'azote). Différents types de sacs peuvent être réalisés. Seul le type « à fond plat » est étudié.



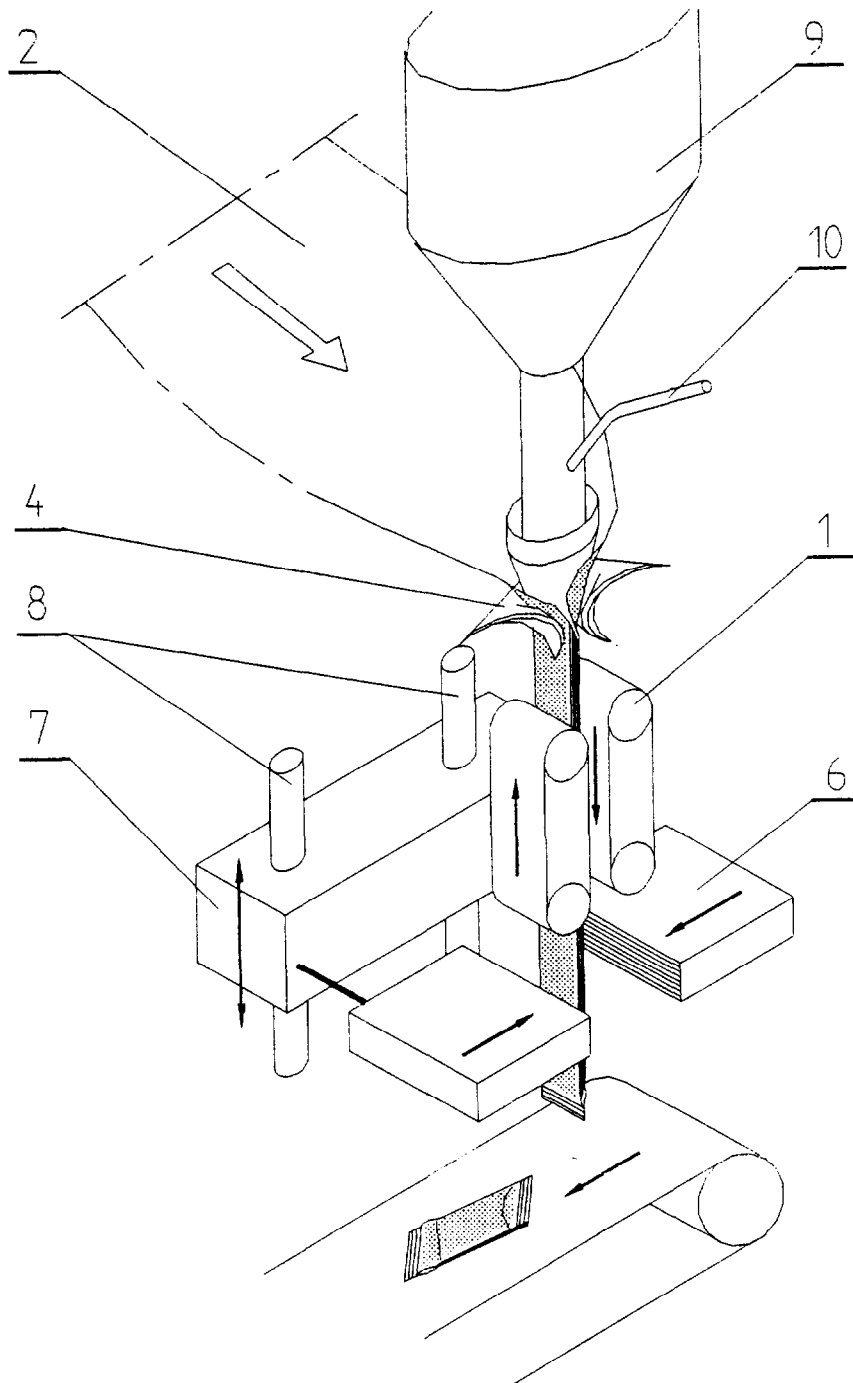
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

(se reporter aux schémas des feuilles du DS 6 et 7)

Des courroies d'avance (1) entraînent par aspiration le film d'emballage (2), issu d'une bobine (3), autour d'une épaule de mise en forme (4). Cette épaule forme un tube en matériau d'assemblage qui est soudé longitudinalement par des bandes de scellage chauffées (5). Le sac ainsi réalisé est maintenu ouvert par l'aspiration des courroies d'entraînement pour recevoir le produit à conditionner provenant de la peseuse (9), l'azote étant injecté par un tuyau (10). Un équipage mobile (7) supportant 2 mâchoires transversales (6) est entraîné par un système bielle manivelle et guidé en translation par 2 colonnes (8). Ces mâchoires accompagnent le film durant la soudure du joint transversal et, une lame disposée dans l'une des 2 mâchoires, découpe le sac fini.

Le film imprimé (2) doit être positionné parfaitement par rapport à l'épaule de mise en forme. Sa tension est contrôlée par « un bras danseur (11) ». La fréquence de rotation de la bobine (3) est asservie à la vitesse des courroies d'avance (1). Un système optique commande son positionnement axial. Des repères sur le film d'emballage déclenchent le mouvement de l'équipage mobile (6) pour fermer les sacs.

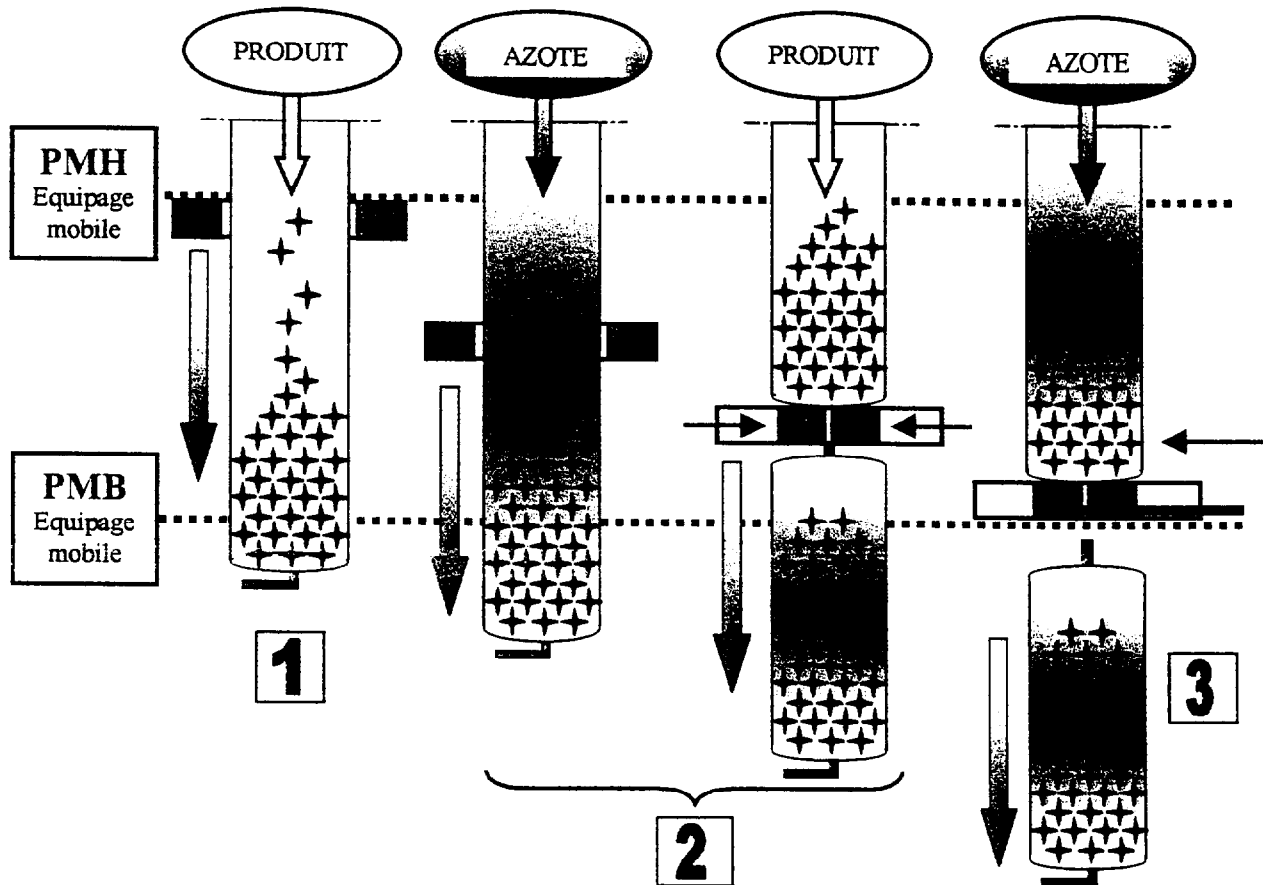
FORMATION DU TUBE D'EMBALLAGE



1. Courroies d'avance
2. Matériau d'emballage
3. Bobine
4. Epaule de mise en forme
5. Bandes de scellage longitudinal chauffées
6. Mâchoires de scellage transversal chauffées

7. Equipage mobile (support des mâchoires de scellage chauffées)
8. Colonnes de guidage de l'équipage mobile
9. Peseuse
10. Tuyau d'alimentation en azote
11. Bras danseur

CYCLE DE FORMATION D'UN SAC A PARTIR DU TUBE FORME



1) L'équipage mobile est en position haute, le sac avec fond fermé descend et une dose de produit est ensachée en même temps qu'une certaine quantité d'azote alimentaire.

2) L'équipage mobile adapte sa vitesse à celle du sac en formation et les mâchoires transversales chaudes se ferment lorsque les vitesses sont synchronisées. Le joint transversal est effectué et une lame sépare le sac fini. Une partie de la soudure transversale assure la fermeture du sac, l'autre le fond du sac suivant.

3) Pendant la fermeture des mâchoires, deux palettes assurent le soufflet nécessaire à l'élaboration du fond plat.

