

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/>	
	Note :	

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Sous-épreuve U41

Etude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

Session 2017

DOSSIER REPONSE

**LIGNE DE CONDITIONNEMENT
DE YAOURTS**

Ce dossier comprend les documents DR 1 à DR 15.

Le candidat est amené à formuler les hypothèses qu'il jugera nécessaires pour répondre aux questions.

Il est constitué de deux parties indépendantes :

- A. Etude de la production de la ligne actuelle et évaluation de la remplisseuse et de l'encartonneuse de la future ligne de conditionnement.**
- B. Amélioration du dialogue homme-machine de l'encartonneuse.**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique technique

L'étude comporte deux parties :

Partie A – Etude de la production de la ligne actuelle et évaluation de la remplisseuse et de l'encartonneuse de la future ligne de conditionnement.

A1 : Analyse de la disponibilité de la ligne de conditionnement actuelle.

A2 : Etude de l'encartonneuse.

A3 : Analyse de la nouvelle remplisseuse pour la future ligne.

A3 : Réglage du dosage pour optimiser la production.

Partie B – Amélioration du dialogue homme- machine de l'encartonneuse.

B1 : Analyse de la technique de gestion de la console et élaboration d'une notice technique.

B2 : Evolution du programme de conduite.

B3 : Amélioration du processus de collage.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 1/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE A – Etude de la production de la ligne actuelle et évaluation de la remplisseuse de la future ligne de conditionnement.

Le but est d'identifier les actions à mener sur la ligne de conditionnement actuelle à partir de l'exploitation des relevés des dysfonctionnements et des temps d'arrêt.

A1 - Analyse de la disponibilité de la ligne de conditionnement actuelle

⇒ Voir document technique **DT 2 – DT 3.**

A1.1. A partir du tableau des relevés des arrêts ligne effectué par les opérateurs, calculer la disponibilité opérationnelle de la ligne de conditionnement.

Cadre réponse :

A1.2. Compte-tenu du résultat précédent, que préconisez-vous ?

⇒ Voir document technique **DT 3 : Attention : Faire les calculs à 4 décimales.**

Cadre réponse :

A1.3. Disponibilité prévisible de la future ligne de conditionnement.

⇒ Voir document technique **DT 4.**

La fiche technique de la machine « Cem-4 » (remplisseuse 6000 pots/heure) donne diverses informations en anglais. La traduction de la partie « Technical Specifications » est donnée en français.

Pour obtenir une disponibilité opérationnelle globale de la future ligne de **0,90**, quelle devra être la disponibilité de l'encartonneuse ?

Cadre réponse :

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 2/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le but est de déterminer suivant les configurations de l'encartonneuse laquelle de cette dernière ou de la nouvelle remplisseuse est le poste goulet.

A2 - Etude de l'encartonneuse.

A2.1 - Etude des différentes configurations de productions possibles.

⇒ Voir document technique DT 7 et DT 8.

La possibilité de panacher l'approvisionnement en cartons des deux magasins permet de faire différentes configurations de productions : 11 en tout dont 3 rarement utilisées : (6;4) ;(4+2;4) ;(4; 2+2+2)

Compléter le tableau ci-dessous (configuration de productions N°5 et N°6 à définir) en détaillant le chargement de chaque magasin et la production obtenue.

Magasin droit

Magasin gauche

		Pour produire des packs de 6 pots,	Pour produire des packs de 4 pots,	Pour produire des packs de 2 pots,	Soit, pour 1 cycle complet, une production de
		les magasins distribuent à chaque cycle complet :			
Configuration de production N°1	Magasin droit	1 carton à 6 alvéoles	X	X	6 pots
	Magasin gauche	1 carton à 6 alvéoles	X	X	6 pots
Configuration de production N°2	Magasin droit	1 carton à 6 alvéoles	X	X	6 pots
	Magasin gauche	X	1 carton à 4 alvéoles	1 carton à 2 alvéoles	4 + 2 pots
Configuration de production N°3	Magasin droit	1 carton à 6 alvéoles	X	X	6 pots
	Magasin gauche	X	X	3 cartons à 2 alvéoles	2 + 2 + 2 pots
Configuration de production N°4	Magasin droit	X	1 carton à 4 alvéoles	1 carton à 2 alvéoles	4 + 2 pots
	Magasin gauche	X	1 carton à 4 alvéoles	1 carton à 2 alvéoles	4 + 2 pots
Configuration de production N°5	Magasin droit	X	-----	-----	4 + 2 pots
	Magasin gauche	X	X	3 cartons à 2 alvéoles	2 + 2 + 2 pots
Configuration de production N°6	Magasin droit	X	X	-----	-----
	Magasin gauche	X	X	-----	-----

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Suite du tableau « configuration productions de la page DR3/15

Configuration de production N°7	Magasin droit	X	1 carton à 4 alvéoles	X	4 pots
	Magasin gauche	X	X	2 cartons à 2 alvéoles	2 + 2 pots
Configuration de production N°8	Magasin droit	X	1 carton à 4 alvéoles	X	4 pots
	Magasin droit	X	1 carton à 4 alvéoles	X	4 pots

A2.2. Etude de la cadence de production de l'encartonneuse.

⇒ Voir document technique DT 8, DT 9 et DT 10.

Le document technique **DT 10** représente le chronogramme de déroulement des tâches pour produire les packs de yaourts. Dans un souci de simplification pour l'analyse, toutes les tâches sont affectées d'une durée de **1 seconde**.

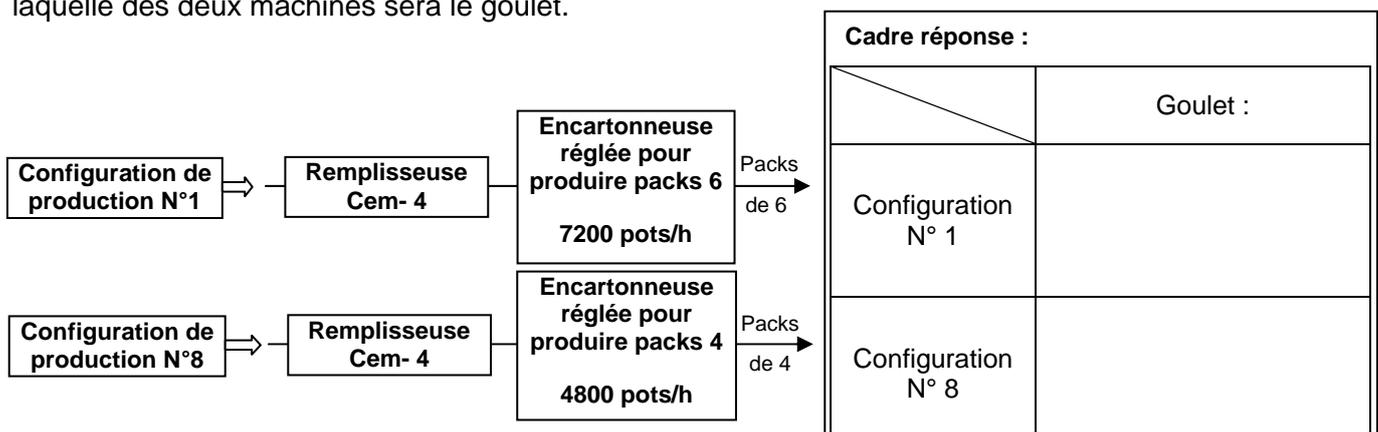
Combien de secondes s'écoulent entre 2 packs (n et n+1) sortant de l'encartonneuse ?

Cadre réponse :

En déduire la cadence de production, exprimée en pots/heure, pour des packs de six pots et pour des packs de 4 pots.

Cadre réponse :

La future ligne de conditionnement sera donc constituée de la remplisseuse « Cem – 4 » et l'encartonneuse : préciser, dans les deux configurations suivantes (vues dans le tableau précédent), laquelle des deux machines sera le goulet.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A3. Analyse de la remplisseuse « Cem – 4 » pressentie pour la future ligne de conditionnement

Devant l'importance de l'investissement à faire pour le renouvellement de la ligne de conditionnement, l'entreprise BIOFI souhaite évaluer la remplisseuse « Cem – 4 » en conditions réelles de production. Pour cela **Cemre Machines** invite le responsable technique de BIOFI à observer son fonctionnement sur le site de production d'une autre entreprise.

Cette entreprise ayant mis en place un système de contrôle statistique MSP dispose des moyens nécessaires à un suivi de la masse des pots de yaourt ainsi que des données de sa production stabilisée.

Pour vérifier que la production peut être conforme au cahier des charges et que le coût de production soit minimal, le responsable technique décide :

- de vérifier la capacité de la remplisseuse ;
- de vérifier que les réglages de dosage permettent une optimisation de la masse de yaourt par pot.

A3.1. A partir du relevé des masses d'un échantillon de pots de yaourt produit en continu, détermination des indices de capacité C_m et C_{mk} de la remplisseuse.

Cahier des charges :

- intervalle de tolérance sur la masse : $\pm 2,5$ grammes ;
- masse de yaourt : ≥ 125 grammes ;
- réglage machine : 126 grammes.

Masse nette de yaourt en g	125,85	126,65	125,67	126,01	126,51	126,07	126,21	125,92	126,03	125,43
	125,90	126,12	127,60	126,23	125,63	126,31	125,30	125,94	125,79	126,41
	125,75	125,03	126,48	126,58	125,87	125,96	126,05	125,98	126,54	126,68
	126,18	126,37	127,05	126,34	126,94	125,51	125,47	125,71	125,59	125,12
	126,14	126,44	125,21	126,16	124,50	126,25	126,61	126,09	126,83	125,55

Méthode :

- Vérifier la normalité de la distribution (test de la droite de Henry).
- Calculer C_m .
- Calculer C_{mk} .

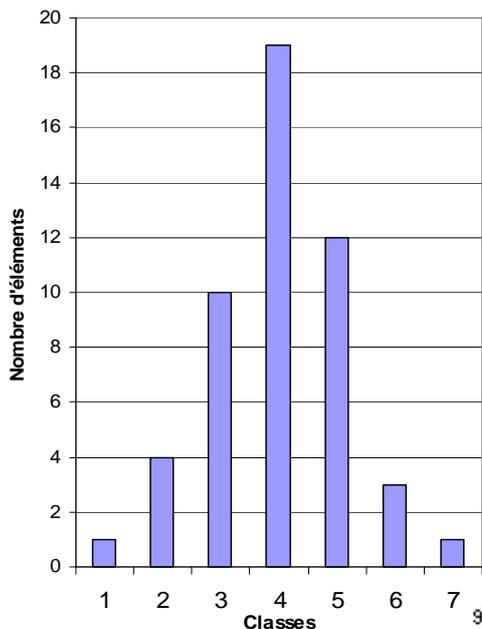
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 5/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A3.1.1. Vérification de la normalité de la distribution :

Cadre réponse :

Histogramme des classes

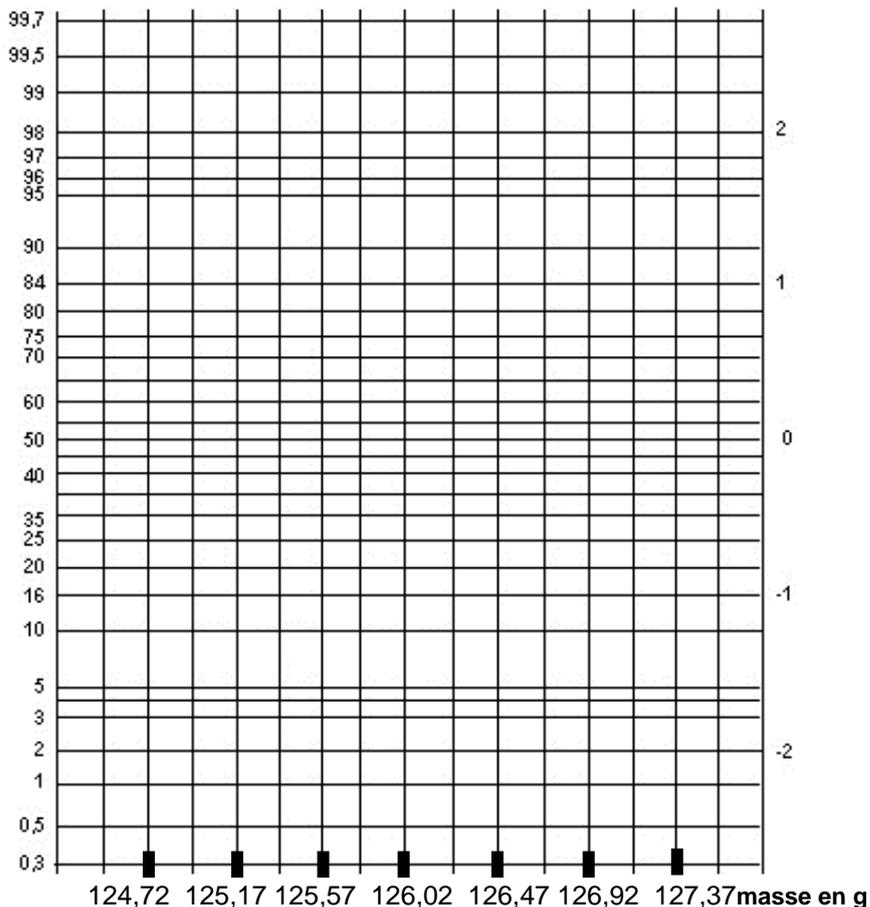


Les données ayant été traitées au préalable et représentées par l'histogramme des classes ci-contre, compléter le tableau ci-dessous :

Classes (centre de classe en grammes)	Nombre d'éléments par classes (fréquence)	%	% cumulés
1(124,725 g)	1	2 %	
2(125,175 g)	4	8 %	
3(125,575 g)	10	20 %	
4(126,025 g)	19		
5(126,475 g)	12		
6(126,925 g)	3		
7(127,375 g)	1		
Total :	50		

Test de la droite de Henry

% cumulé



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Cadre réponse :

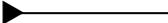
Conclusion sur la normalité de la distribution :

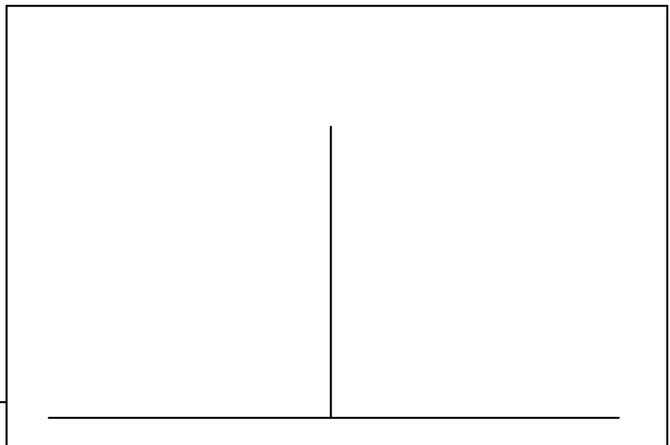
L'écart type de la distribution est donné :

Ecart type $\sigma = 0,558$ grammes

Estimer, à l'aide de la droite de Henry, la moyenne m :

Moyenne $m = \dots\dots\dots$

Représenter graphiquement sa forme en faisant apparaître la moyenne et l'écart type ainsi que la masse limite de 125 grammes. 



A3.1.2. On considèrera la moyenne $m = 126,05$ grammes, calculer les indices de capabilité C_m et C_{mk_i} de la remplisseuse. Conclure sur la capabilité de la remplisseuse.

⇒ Voir document technique DT 5.

Cadre réponse :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A3.2. Réglage du dosage dans le but d'optimiser la production.

La remplisseuse « Cem – 4 » dispose d'un dosage volumétrique qui permet de régler par pas de 0,1 gramme la masse du produit (yaourt).

Les conditions de fonctionnement observées lors de la production de l'échantillon étudié montrent l'existence d'un rebut (**pots de masse < 125 grammes**).

Le technicien qualité de BIOFI, dans le cadre de son évaluation, se propose de régler la remplisseuse afin d'obtenir un rebut de pots inférieur à 0,5 %.

Méthode :

- déterminer le pourcentage de rebut pour la configuration de réglage étudiée précédemment (réglage machine pour moyenne visée = 126 grammes) ;
- proposer sans calcul une solution pour obtenir un rebut < 0,5 %.

A3.2.1. Détermination du pourcentage de rebut à partir de l'échantillon étudié.

Données* :

- moyenne obtenue = 125,85 grammes
- écart type = 0,5752 grammes

(*) Attention : ces données diffèrent légèrement et volontairement de celles trouvées aux questions précédentes.

Calculer le pourcentage de rebut dans les conditions définies ci-dessus.

⇒ Voir document technique DT 6.

Cadre réponse :

Quelle est la solution adoptée par le technicien qualité pour réduire ce rebut à 0,5 % ?

Cadre réponse :

A3.2.2 Quel est l'outil de la Maîtrise Statistique des Procédés qui permettra de suivre la production des pots de yaourt et sa mise sous contrôle ?

Cadre réponse :

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 8/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE B – Amélioration du dialogue homme-machine de l'encartonneuse.

Le dialogue homme-machine est assuré par une console de dialogue décrite en **DT 13**.

La conduite de la machine est décrite par le GEMMA **DT 11**.

Les pages définissant les messages à afficher sont données **DT 14** et **DT 15**.

Le Grafcet de conduite incomplet est donné **DT 12**.

La démarche consiste à :

1. analyser la technique de gestion de la console à partir des **DT 11** à **DT 15**.
2. compléter le programme de conduite en fonction de l'évolution souhaitée de la machine.

Problématique :

L'objectif est de faciliter l'utilisation du système encartonneuse en particulier pour les personnels occasionnels. On souhaite également rajouter un mode de marche « Réglages ».

B1 - Analyse de la technique de gestion de la console.

⇒ *Voir document technique DT 11 et DT 12.*

B1.1. A la mise sous tension du système (fermeture du sectionneur général) l'étape 10 du grafcet de conduite est active.

B1.1.1. Quel est le numéro de la page qui est affichée ?

Cadre réponse :

B1.1.2. Quel est le message qui est affiché ?

⇒ *Voir documents techniques DT 12 et DT 14.*

Cadre réponse :

B1.2. On considère l'état où l'étape 11 est active.

B1.2.1. Quelles sont les deux diodes (des touches fonctions) allumées ?

⇒ *Voir documents techniques DT 12 et DT 13.*

Cadre réponse :

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 9/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B1.2.2. L'opérateur appuie sur la touche F1, quelle est l'étape du grafcet de conduite qui devient active ? Quel est le message qui est affiché ?

⇒ *Voir documents techniques DT 12, DT 14 et DT 15.*

Cadre réponse :

B1.3. Création d'une notice.

Il s'agit de créer une notice destinée aux opérateurs occasionnels qui ne connaissent pas la machine.

Ce document doit être conçu de manière à faciliter l'utilisation de la machine à des employés occasionnels en traduisant **le Grafcet de conduite DT12**.

Compléter la notice ci-après. (Vous veillerez à être le plus clair et le plus synthétique possible).

⇒ *Voir document technique DT12, DT14 et DT15.*

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 10/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NOTICE

Page	Action	Commentaires
	Fermer Q0	Pour mettre le système sous tension.
1	BP Marche	Pour mettre le système en fonction.
2	F1 <u>ou</u> F2	Choisir Auto (F1) ou Réglages (F2)

9		
3		

Non traité

Non traité



Pas d'action

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B2.3. Compléter ci-dessous le Grafcet de conduite concerné. (Zone en pointillée sur **DT 12**) (voir fonctionnement décrit page précédente).

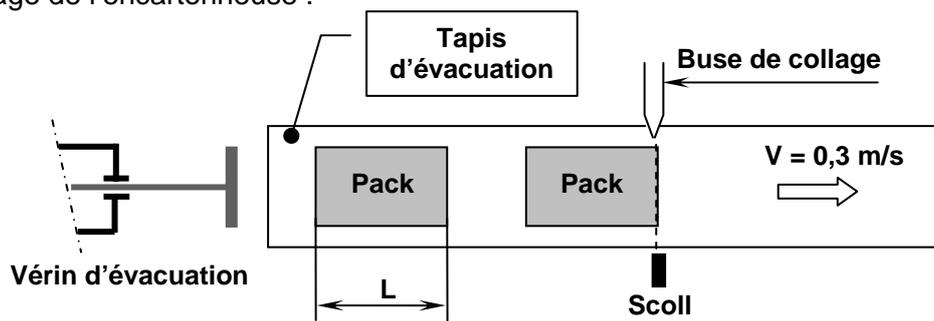
⇒ *Voir document technique DT 12.*



B3 - Amélioration du processus de collage.

Problématique :

processus de collage de l'encartonneuse :



Fonctionnement attendu : le tapis se déplace à la vitesse de 0,3 m/s. La buse de collage envoie la colle lorsque le capteur **Scoll** détecte le pack (passe à 1).

Fonctionnement observé : l'arrêt de l'envoi de la colle se fait toujours avec un certain retard, ce qui provoque des salissures sur le tapis et des pertes de colle.

Pour remédier à ce problème de qualité du poste de collage on envisage de tester une solution bâtie à partir de temporisations. C'est l'objet de l'étude suivante.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 13/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B3.1. Prédétermination des temps de collage selon la production.

Données :

- la longueur du trait de collage est inférieure de 1cm à la longueur du pack ;
- la vitesse linéaire du tapis est toujours de 0,3 m/s.

Déterminer les trois temps de collage en complétant le tableau suivant :

Modèle de pack	Vitesse du tapis en mm/s	Longueur du pack L en mm	Longueur de collage Lc en mm	Temps de collage en s
Pack 2	300	75		
Pack 4	300	132,5		
Pack 6	300	198		

B3.2. Description du nouveau cycle de collage.

Variables utilisées dans le programme :

Variables	Commentaire
Collage autorisé	= 1 si la tâche de collage est autorisée
Scoll	= 1 si paquet détecté
Prod 2	= 1 si production de pack de 2 pots
Prod 4	= 1 si production de pack de 4 pots
Prod 6	= 1 si production de pack de 6 pots
COLLER	Actionne l'électrovanne de collage

Nouveau fonctionnement attendu :

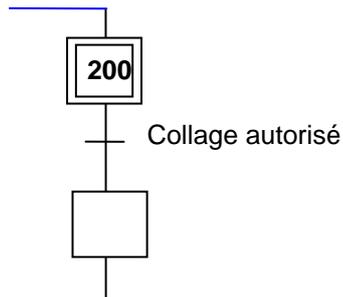
- la tâche de collage est active tant que la variable « Collage autorisé » est à 1 ;
- l'action « COLLER » a lieu dès que le pack est détecté par le capteur **Scoll**. Elle dure le temps nécessaire.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 14/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compléter ci-dessous le Grafcet décrivant le cycle de collage :

Cadre réponse :



BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :17NC-ATESG	Session 2017	SUJET
EPREUVE U41 DOSSIER REPONSE	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DR 15/15