

ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGÉNIEUR

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME PLURITECHNOLOGIQUE

Sous épreuve : Étude des spécifications générales d'un système pluritechnologique

Unité U41

DOSSIER CORRECTION

LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE CAPSULES DE CAFE

Ce dossier comprend les documents DC1 à DC17

	Détail des sous parties	Barème
Objectif Partie A : Quantifier et évaluer les coûts prévisionnels des matières premières	A1 : Analyse des composants	3 points
	A2 : Analyse des Matières premières	8 points
	A3 : Prévisions des ventes	5 points
	A4 : Quantification et coûts d'approvisionnement	6 points
Objectif Partie B : Mesure les performances de la ligne	Détermination des indicateurs de performances (TRS)	8 points
Objectif Partie C : Optimiser les performances de la machine "encaisseuse"	C1 : Etude du GRAFCET de fonctionnement normal	4 points
	C2 : Analyse temporelle du cycle	4 points
	C3 : Optimisation du cycle	8 points
	C4 : Réglages de l'axe horizontal du poussoir	9 points
Objectif Partie D : Notice	Rédaction du mode opératoire de tarage de la balance pour le contrôle final	5 points

BTS Assistance technique d'ingénieur	Code : ATESG-NC	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3 h	Coefficient : 3	Page DC1/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE A : QUANTIFICATION ET EVALUATION DES COUTS MATIERES PREMIERES

La première génération de brevets protégeant la technologie des capsules Nespresso est tombée dans le domaine public en 2012. L'entreprise **FICHAUX** s'est lancée dans la fabrication de café encapsulé et la demande pour ce type de produit ne cesse d'augmenter.

En contrepartie, l'entreprise doit gérer beaucoup de matières premières issues de ce mode de consommation car il y a beaucoup d'emballages.

Nous allons nous intéresser aux quantités de matières premières nécessaires pour assurer les productions de palettes de capsules prévues durant la 1^{ère} période de l'année 2016 (4 mois).

Les clients de l'entreprise **FICHAUX** sont principalement les centrales d'achat des grandes surfaces. Les quantités commandées par ses clients s'expriment en nombre de palettes de produits finis.

A1 : Analyse des constituants entrant dans la composition d'une palette de produits finis destinés aux clients :

DT2

Les composants de niveau 5 sont :

- Soit livrés préformés aux bonnes dimensions pour l'assemblage sur la ligne.
- Soit découpés durant l'assemblage sur la ligne.

A1-1 - Calculer les besoins en composants pour la production d'une palette de produits finis.

Composants	Barquette	Coiffe	Opercule	Capsule vide	Café moulu	Découpe Triplex	Etui
Besoins	72	72	7 200	7 200	7 200×5,3 = 38,160kg	7 200	720

A2 : Analyse des matières premières entrant dans la composition d'une palette de produits finis

DT2

Les **matières premières**, qui servent à la composition d'une **palette de produits finis**, sont livrées par les fournisseurs en **palettes**. Elles sont déposées au fur et à mesure de la production par la logistique au pied de la ligne.

Caractéristiques de conditionnement des capsules :

Les capsules sont thermoformées par le fournisseur. Les normes dans le domaine alimentaire imposent un conditionnement des capsules plus exigeant. Elles sont conditionnées par pile et emballées dans un film plastique puis conditionnées en carton et les cartons disposés sur palette.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC2/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A2-1 -. Compléter le tableau en déterminant le taux d'emploi d'un composant par rapport au conditionnement des matières premières encartonnées

Composants	Barquette	Coiffe	Etui	Capsule vide
Composants	X	X	X	8100
Quantité de composants par carton	4560	2100	17500	24
Quantité de composants ou de cartons par palette	X	X	X	1 / 8100
Taux d'emploi de composant dans un carton	1/4560	1 / 2100	1 / 17500	1 / 24

Etude des matières premières conditionnées en bobines (opercules et emballage Triplex)

A propos de la bobine operculage :

DT3

Au cours de la production, 6 capsules sont operculées simultanément par cadencement de la ligne de remplissage ce qui génère des empreintes laissées par la soudeuse après thermoscellage dans le film d'aluminium.

On souhaite connaître le % de recyclage d'une bobine d'Aluminium après l'opération :

Caractéristiques bobine d'Aluminium	
Longueur (mètre linéaire)	4 900
Largeur (mm)	540
Epaisseur film (µm)	20
Quantité d'opercules par mètre linéaire	200

A2-2 – Compléter le tableau relatif au recyclage de la bobine :

Bobine d'Aluminium pour opercules (calculs pour 1 m de longueur)	
Surface aluminium (m ²) avant opération	= 1 × 0,54 = 0,54 m²
Surface nécessaire à la réalisation des opercules (m ²)	= 200 × π × 0.0185² = 0,215 m²
Surface à recycler après thermoscellage (m ²)	= 0,54 - 0,215 = 0,325 m²
% de matière aluminium du rouleau à recycler	0,325 / 0,54 = 0,60 = 60 %

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC3/17

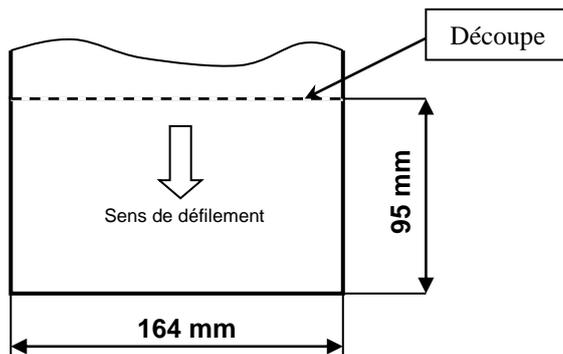
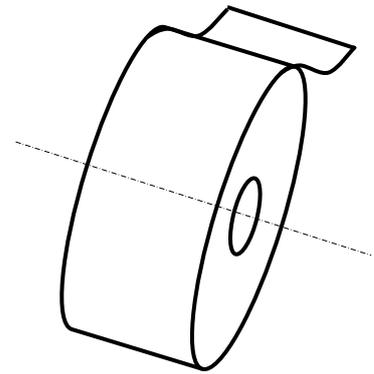
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A propos de la bobine d'emballage individualisée des capsules (Triplex) :

DT4

Quatre conformateurs emballent simultanément sous atmosphère neutre les capsules. Au moment de l'opération, ils découpent une longueur et soudent après développement de l'emballage autour de la capsule pour former le pochon.

Caractéristiques bobine Triplex (PET, PET MET, PE)	
Longueur (mètre linéaire)	2 000
Largeur (mm)	164
Épaisseur film (µm)	76



A2-3 – Calculer le nombre de découpes dans un rouleau Triplex

Nombre de découpes	= 2 000 / 0, 095 = 21 052 découpes
--------------------	------------------------------------

A2-4 - En fonction du résultat précédent, compléter le tableau ci-dessous :

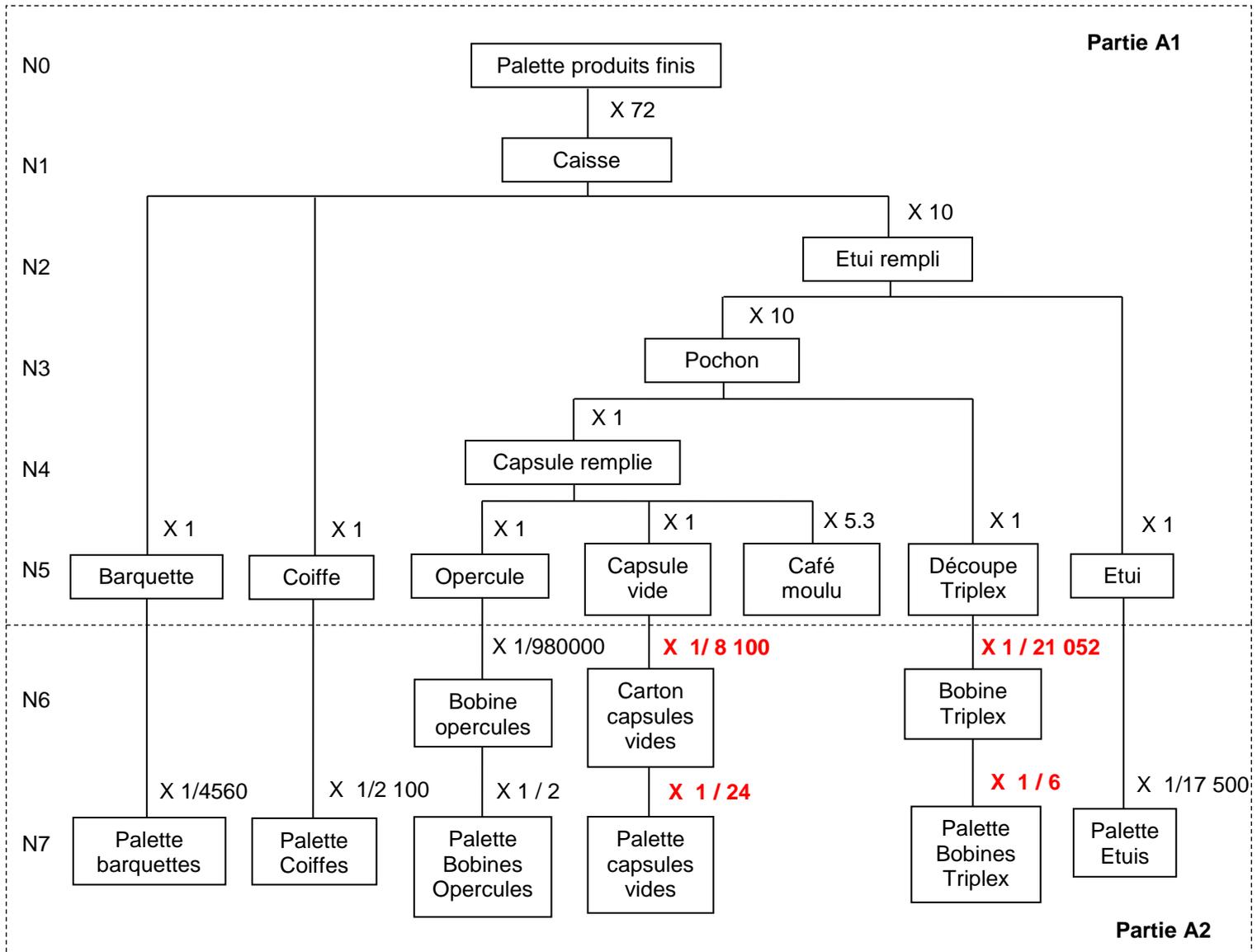
Les taux d'emploi d'un composant opercule et découpe Triplex dans une bobine
Les taux d'emploi d'une bobine par palette

Composants	Opercule	Découpe Triplex
Quantité de composants par bobine	4 900 x 200 = 980 000	21 052
Quantité de bobines par palette	2	6
Taux d'emploi d'un composant dans une bobine	1 / 980 000	1 / 21 052
Taux d'emploi d'une bobine dans une palette	1 / 2	1 / 6

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC4/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A2-5 - Compléter la partie A2 (niveaux 6 et 7) de la nomenclature ci-dessous avec les résultats extraits des tableaux A2.1 et A2.4



Nota : Le café est l'or noir de l'entreprise. Il arrive en grains mais est énormément transformé avant d'être conditionné sur cette ligne. Seule la quantité de café nécessaire à la composition d'une palette fait partie de l'étude.

A2-6 - Déterminer les taux d'emploi des matières premières « capsules vides » et « emballages Triplex » pour la production d'une palette de produits finis.

Palettes	Barquettes	Coiffes	Opercules	Capsules vides	Emballages Triplex	Etuis
Taux d'emploi	= $72 / 4\,560$ = 0,0158	$72 / 2\,100$ = 0,0343	$7\,200 / (980\,000 \times 2)$ = 0,0037	= $7\,200 / (8\,100 \times 24)$ = 0,037	= $7\,200 / (21\,052 \times 6)$ = 0,057	= $720 / 17\,500$ = 0,041

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A3 : Prédiction des ventes de palettes.

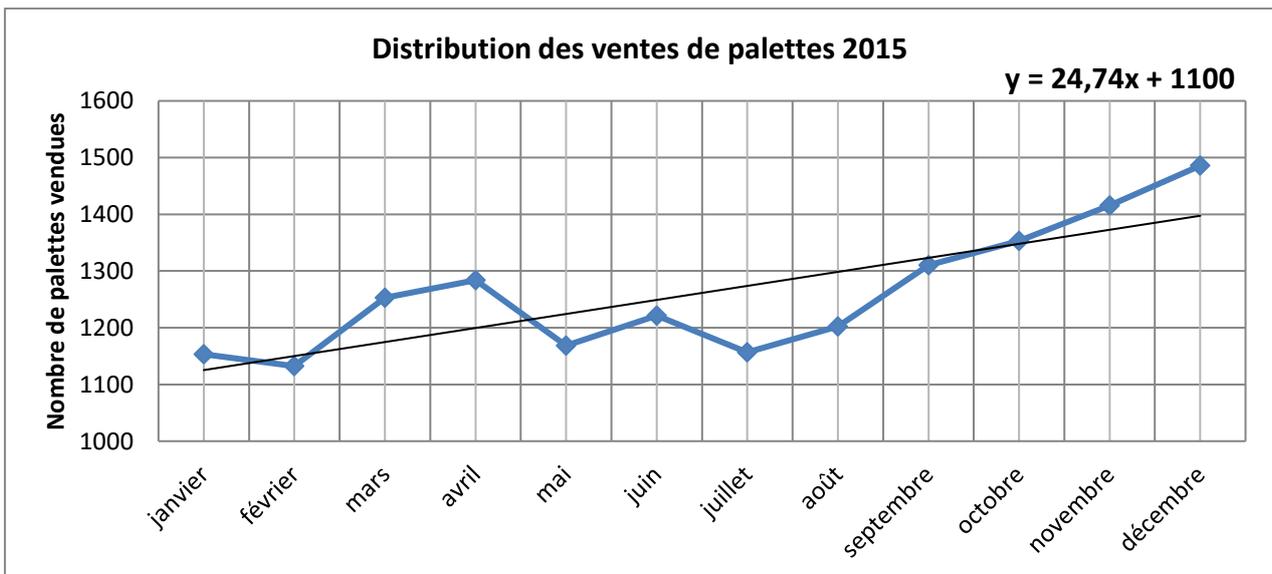
DT 5

En Gestion de Production, la prévision des ventes doit permettre de **définir ce qu'il faut produire et quand il faut produire**. L'entreprise vend par palettes de 72 caisses de 10 étuis ses productions, chaque étui comprenant 10 capsules.

Pour notre étude, ces prévisions permettront :

- d'anticiper et de quantifier une augmentation de charge au niveau de la ligne de fabrication des capsules et de calculer la production totale prévisible pour l'année 2016.
- de réaliser le planning prévisionnel de production de palettes de caisses concernant les 4 premiers mois de l'année 2016.
- de réaliser les calculs des besoins en matières premières nécessaires à la livraison des palettes à partir du planning prévisionnel.

Soit la distribution des ventes de palettes de caisses avec l'équation de la droite de tendance calculée par le tableur EXCEL:



A3-1 - Relever les paramètres de l'équation de la droite de tendance

cadre réponse

- Valeur la pente de la droite de tendance : $a = \dots\dots 24,74 \dots\dots$
- Valeur de l'ordonnée à l'origine : $b = \dots\dots 1100 \dots\dots$

- Rappeler l'équation générale de la tendance : $T(t) = \dots 24,74 X + 1100 \dots\dots$

A3-2 - En déduire l'augmentation mensuelle de charge moyenne que la ligne de fabrication des capsules devra absorber ?

cadre réponse

La ligne de fabrication des capsules devra absorber une augmentation tous les mois (mensuelle) de 24,74 palettes de produits finis

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC6/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A3-3 - Calculer, à partir de cette augmentation prévisionnelle, le nombre de palettes de caisses à produire en 2016 : (production totale prévisionnelle pour l'année 2016)

Production totale effective de l'année 2015 : $\sum_{i=1}^{12} (a * x_i + b)$ soit un total de $(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12) \times a + 12 \times b$ soit 15137 palettes (a et b étant les coefficients trouvés précédemment)

Production totale prévisionnelle 2016 = $\sum_{i=13}^{24} (a * x_i + b) = (\sum_{i=13}^{24} (a * x_i)) + (12 * b)$

cadre réponse :

Production totale prévisionnelle de palettes pour 2016 =

$(13+14+15+16+17+18+19+20+21+22+23+24) \times 24,74 + (12 \times 1\ 100) = 5\ 492,28 + 13\ 200 = 18\ 692$ palettes

A3-4 - Calculer le nombre de palettes supplémentaires entre 2016 et 2015, calculer ensuite cette augmentation en pourcentage :

cadre réponse :

Palettes supplémentaires : **$18\ 692 - 15\ 137 = 3\ 555$ palettes supplémentaires**

Augmentation en % : **$= \frac{3\ 555}{15\ 137} * 100 = 23\ %$**

A3-5 - En reprenant les coefficients saisonniers du DT 5, calculer les prévisions de ventes pour les 4 prochains mois de l'année 2016.

Rappel : $Y(t) = T(t) \times Cs(t)$

Y(t) étant la prévision du mois et Cs(t) le coefficient saisonnier du même mois mais de l'année précédente

Compléter le tableau ci-dessous :

Périodes	Janvier 2016	Février 2016	Mars 2016	Avril 2016
	13	14	15	16
Prévisions en nombre de palettes	1 456	1 424	1 559	1 601

A4 : Calcul des quantités et des coûts d'approvisionnement

On suppose qu'à l'issue de l'étude sur les prévisions de ventes que les quantités de palettes de produits finis prévues pour les 4 premiers mois de l'année 2016 sont les suivantes :

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril
Prévisions produits finis	1 450	1 420	1 570	1 600

En effet, l'entreprise a l'habitude de commander les matières premières nécessaires à la réalisation des produits finis pour une durée de 4 mois.

Fréquence	3 commandes/an
-----------	----------------

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC7/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A4-1 - Compléter le tableau ci dessous pour le mois de janvier 2016.

- Calculer les quantités de palettes de matières premières en fonction des prévisions de ventes de produits finis.
- Déterminer les quantités totales à commander aux 4 fournisseurs pour la 1^{ère} commande de l'année 2016.
- En déduire les dates de commande compte-tenu des délais d'approvisionnement fixés par les fournisseurs.
Une année civile comporte 52 semaines. S1 2016 signifie 1^{ère} semaine année 2016

Périodes		Janvier	Février	Mars	Avril	Quantité totale 1 ^{ère} commande	Délai d'appro	Date de commande
Produits finis		1 450	1 420	1 570	1 600			
Matières premières	Taux d'emploi							
Palette barquettes	0,0158	23	22	25	25	95	3 sem.	S.49 2015
Palette Coiffes	0,0343	50	49	54	55	208		
Palette Bobines Alu.	0,0037	5	5	6	6	22	4 sem.	S.48 2015
Palette Capsules vides	0,0370	54	53	58	59	224		
Palette Bobines Triplex	0,0570	83	81	89	91	344	6 sem.	S.46 2015
Palette Etuis vides	0,0411	60	58	65	66	249	4 sem.	S.48 2015

Evaluation du coût prévisionnel d'achat des matières premières.

Les coûts établis en relation avec les fournisseurs sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Composant	Coût pour 1 000 composants
Fournisseur 1	Barquette	362 €
	coiffe	
Fournisseur 2	Opercule	70 €
	Capsule vide	
Fournisseur 3	Emballage Triplex	16 €
Fournisseur 4	Etui	155 €

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A4-2 - Calculer le coût total prévisionnel en matières premières pour le mois de janvier 2016

Besoins prévisionnels produits finis janvier 2016	Quantité mensuelle	Coût prévisionnel Matières Premières
	1 450	

Fournisseurs	Composants	Besoins composants par palette de produits finis	Quantité mensuelle prévisionnelle	Coût matières premières pour 1 000 composants	Coût mensuel prévisionnel
Fournisseur 1	Barquettes & coiffes	72	1 450 x 72 = 104 400	362 €	(1 450 x 72 x 362) / 1 000 = 37 792 €
Fournisseur 2	Opercules & Capsules vides	7 200	1 450 x 7 200 = 10 440 000	70 €	(1 450 x 7200 x 70) / 1 000 = 730 800 €
Fournisseur 3	Emballage Triplex	7 200	1 450 x 7 200 = 10 440 000	16 €	(1450 x 7200 x 16) / 1 000 = 167 040 €
Fournisseur 4	Etuis	720	1 450 x 720 = 1 044 000	155 €	(1 450 x 720 x 155) / 1 000 = 161 820 €
Coût total prévisionnel matières premières					1 097 452 €

A4-3 - Calculer le coût unitaire des matières premières issues de l'emballage dans la production d'une capsule de café (sur la base de calcul du mois de janvier)

Cadre réponse

**Coût unitaire emballage = coût total prévisionnel janvier / Quantité totale de capsules prévisionnelles
= (1 097 452 / (1450 x 7200)) = 0,105 € / capsule.**

PARTIE B : Mesure des performances de la ligne de production (TRS) DT6 et DT7

Le responsable souhaite chiffrer la productivité de la ligne de production. Ainsi à partir des données présentées sur les documents DT6 et DT7, il vous demande de déterminer le taux de rendement synthétique (TRS) de la ligne de production de capsules.

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC9/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

B1 : Calcul des indicateurs

B1-1 - Déterminer le temps requis T_R :

Cadre réponse :

$$T_R = T_o - (\Sigma \text{ pauses}) = 48 - 2 \times (3 \times 0,5) = 45 \text{ h}$$

B1-2 - Déterminer le temps de fonctionnement T_F :

Cadre réponse :

$$T_F = T_R - \Sigma (\text{arrêts propres} + \text{temps changement de série}) \\ = 45 - (5,5 + 4 \times 0,25) = 38,5 \text{ h ou } 2 \text{ 310 min}$$

B1-3 - En déduire le taux ou la disponibilité opérationnelle de la ligne de production T_{DO} :

Cadre réponse :

$$T_{DO} = T_F / T_R = 38,5 / 45 = 0,855$$

B1-4 - Calculer le temps total qu'aurait dû mettre la ligne, Temps net de fonctionnement T_N pour réaliser les 126 palettes produites à la cadence théorique de 480 capsules/min

Cadre réponse :

$$T_N = \text{Qté capsules produites} \times T_{cy} \text{ Théorique avec } T_{cy} = \text{cadence théorique}^{-1} \\ = 126 \times 7 \text{ 200} \times (1 / 480) = 1 \text{ 890 min}$$

B1-5 - Calculer le taux de performance T_P :

Cadre réponse :

$$T_P = T_N / T_F = 1 \text{ 890} / 2 \text{ 310} = 0,818 \quad \text{ou } 31,5 / 38,5 = 0,818$$

B1-6 - Calculer le taux de qualité T_Q :

Cadre réponse :

$$T_Q = T_U / T_N = (\text{Qté palettes produites} - \text{Qté palettes retouchées}) / \text{Qté palettes produites} \\ = (126 - 1,5) / 126 = 0,988$$

B1-7 - Calculer le taux de rendement synthétique TRS :

Cadre réponse :

$$TRS = T_{DO} \times T_P \times T_Q = 0,855 \times 0,818 \times 0,988 = 0,691 = 69,1\% \approx 69\%$$

B1-8 - Conclure en commentant le TRS et proposer des pistes pour améliorer en priorité quel indicateur T_{DO} , T_P ou T_Q ?

Cadre réponse : **TRS < 75%. Il doit être amélioré :**

Le Taux de performance : T_P (81,8%). Mettre en place la technique du bâtonnage pour chercher à identifier les micro-arrêts.

Le Taux de disponibilité : T_{DO} (86%). Solutions pour réduire les 3 temps d'arrêts les plus pénalisants

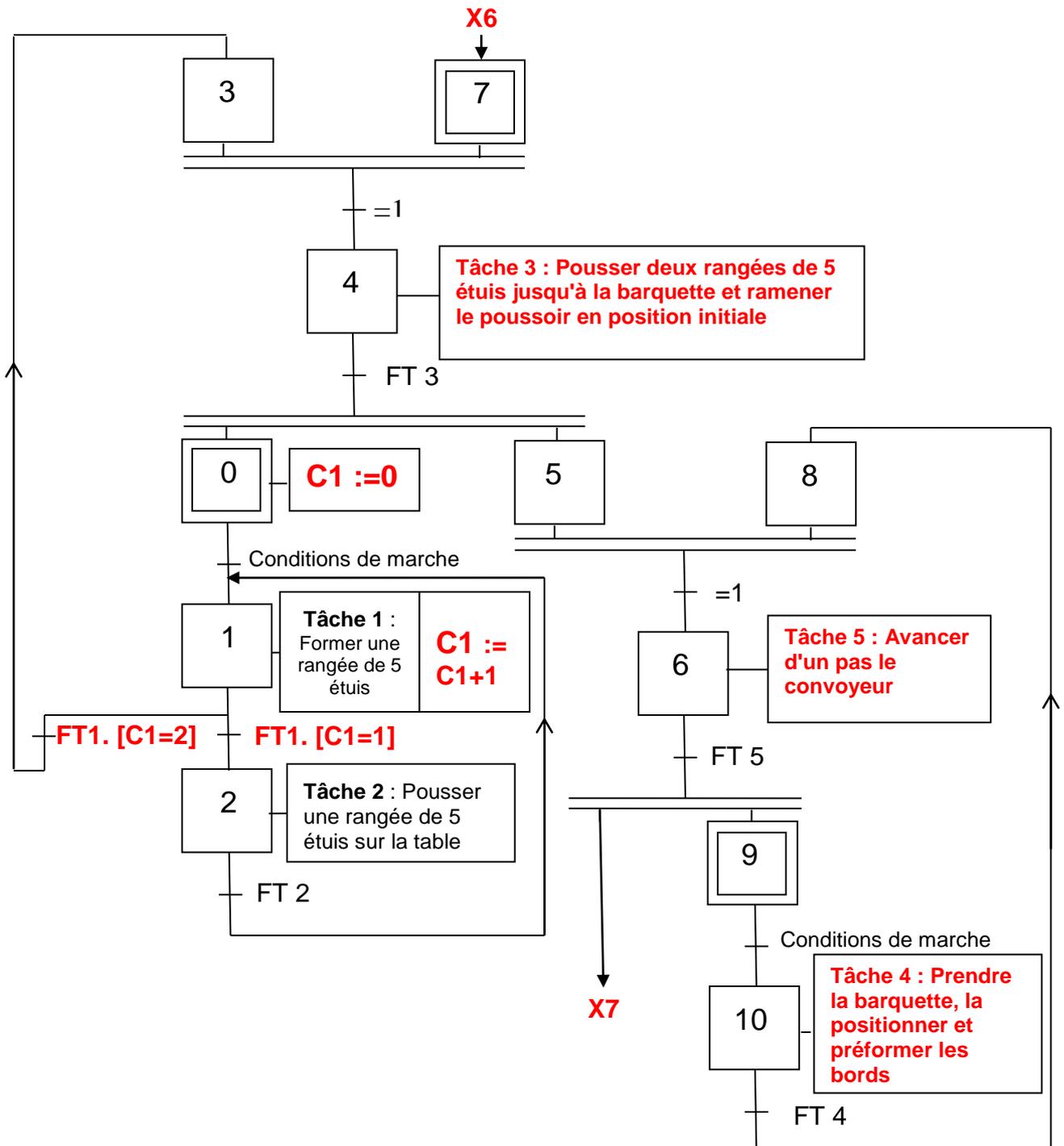
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC10/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE C : OPTIMISATION DES PERFORMANCES DE LA MACHINE "ENCAISSEUSE"

C1 : Etude du GRAFCET de Fonctionnement normal de l'encaisseuse DT8, DT9 et DT10

A l'aide des documents techniques, compléter le GRAFCET de coordination des tâches ci-dessous :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C2 : Analyse temporelle du temps de cycle complet de l'encaisseuse : DT10

A l'aide de l'analyse temporelle donnée dans le document technique,

C2-1 - Relever sur le chronogramme la durée du premier cycle (cycle de démarrage du GRAFCET), puis relever la durée du deuxième cycle correspondant au régime permanent qui servira, par la suite, à calculer la cadence

cadre réponse

Durée relevée pour le premier cycle : ..**16,5 secondes**.....

Durée relevée pour le deuxième cycle :**14,5 secondes**.....

C2-2 - Calculer, en utilisant la durée du deuxième cycle, la cadence de production en nombre de caisses/min, et en nombre de capsules/min

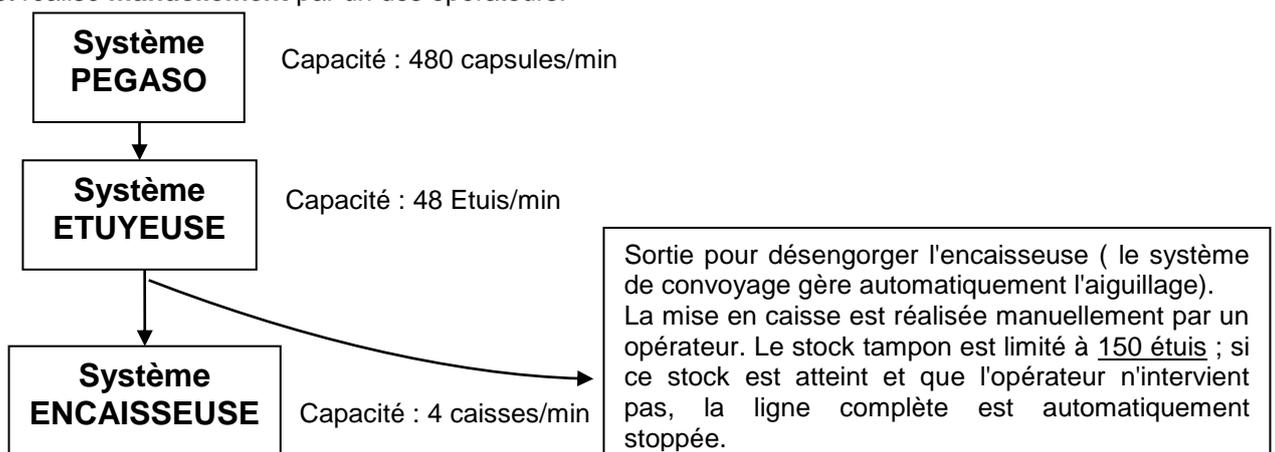
cadre réponse

Nombre de caisses / minute : **.14.5 sec pour une caisse de 10 étuis = (60/14.5) caisses/min = 4.14 caisses/min**

Nombre de capsules / minute : **10 étuis de 10 capsules soit 100 capsules par caisse donc 414 capsules/min**

C3 : Optimisation du cycle de l'encaisseuse: DT11, DT12

Actuellement l'encaisseuse a une cadence de production d'environ **4 caisses/min**. La ligne générale ayant une cadence théorique de 480 capsules/min, une partie des étuis venant de la machine en amont (l'Etuyeuse) est déviée et l'encaissage est réalisé **manuellement** par un des opérateurs.



C3-1 - Calculer la durée maximale pendant laquelle l'opérateur ne peut pas intervenir pour réaliser manuellement l'encaissage sans l'arrêt automatique de la ligne.

Cadre réponse

Capacité actuelle de l'encaisseuse : 4 caisses/min soit 400 capsules /min donc la déviation permet de réaliser manuellement 480 capsules - 400 capsules soit 80 capsules/min soit 8 étuis/min . Le stock étant limité à 150 étuis on disposera donc d'une autonomie de $150/8 = 18,775$ minutes

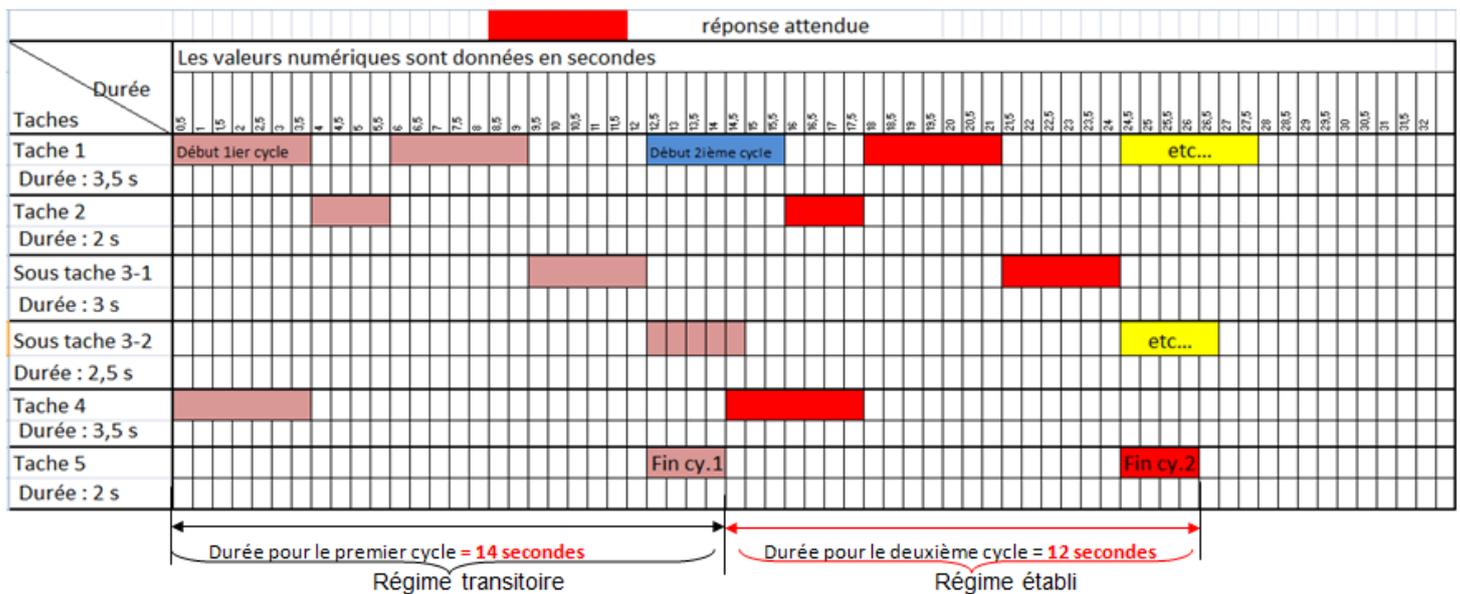
BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC12/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

L'objectif de cette étude est de supprimer la mise en caisse manuelle en optimisant le cycle de production du système ENCAISSEUSE ainsi l'opérateur sera libéré de cette charge et pourra s'occuper davantage de la conduite générale de la ligne de fabrication des capsules.

On désire vérifier le nouveau temps de cycle de la machine afin de calculer la nouvelle cadence de production en régime établi et ainsi vérifier si notre amélioration permet effectivement de supprimer le poste manuel d'encaissage. Cette analyse se fait à partir du nouveau GRAFCET de coordination des tâches et de la durée de chacune de ces tâches. Le point de départ est défini par les étapes initiales du GRAFCET **DT12**

C3-2 - En vous aidant du document technique DT12, compléter l'analyse temporelle en coloriant les durées des tâches opératives pour le 2^{ème} cycle et définir les temps du 1^{er} et 2^{ème} cycle ci-dessous:



C3-3 - Calculer la nouvelle cadence de production en nombre de caisses/min et en nombre de capsules/min, conclure par rapport à la problématique posée : (NB : toujours en régime établi)

Cadre réponse

Calcul de la nouvelle cadence de production :

En nombre de caisses/min : $60/12 = 5$ caisses /min

En nombre de capsules/min : $5 * 100 = 500$ capsules /min

Conclusion :

Le nouveau dispositif permet effectivement de supprimer la tâche manuelle d'encaissage car la nouvelle cadence de l'encaisseuse est supérieure à celle de la ligne complète (500 capsules/min contre 480 capsules/min pour la ligne)

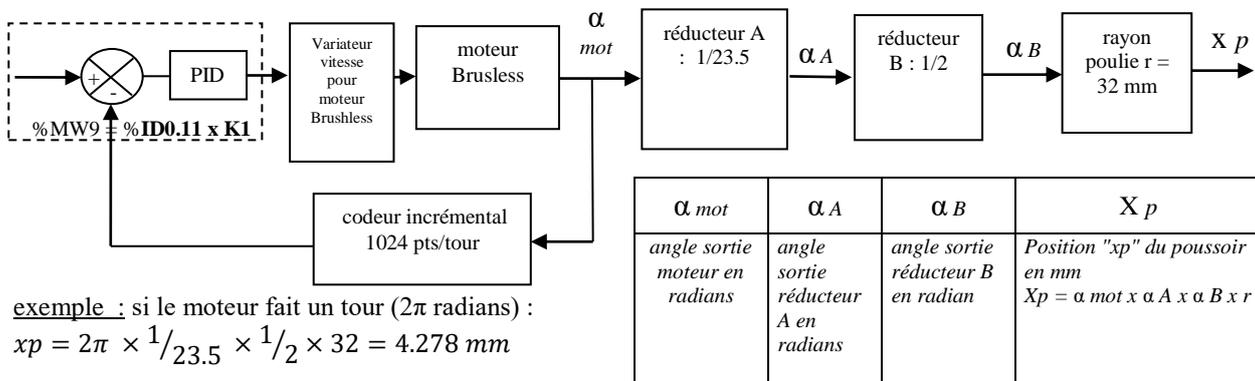
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

C4 : Réglages de l'axe horizontal du poussoir : ☞ DT11, DT13, DT14 et DT15

Comme vu précédemment, La translation horizontale est assurée par un système poulie-courroie entraîné par un moteur Brushless avec résolveur et comprenant deux réducteurs. Ce dispositif était déjà opérationnel avant l'ajout du vérin vertical visible sur le DT11.

Cet axe est asservi en vitesse et en position, l'asservissement de la vitesse est assuré par un module "Driver 300" et l'asservissement de la position est assuré par programmation de l'automate.

On vous donne le schéma bloc simplifié de l'asservissement de la position :

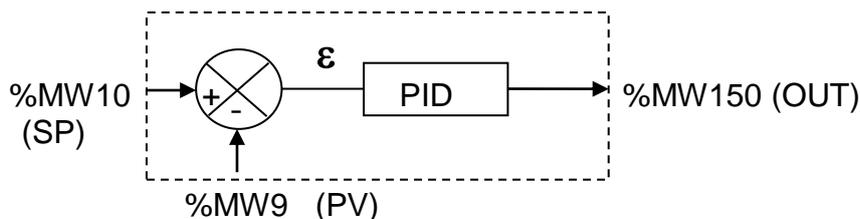


exemple : si le moteur fait un tour (2π radians) :
 $x_p = 2\pi \times \frac{1}{23.5} \times \frac{1}{2} \times 32 = 4.278 \text{ mm}$

L'ajout du dispositif "vérin" induit un poids supplémentaire à déplacer qui, de par l'inertie ajoutée lors du mouvement de l'ensemble, engendre un léger dépassement de la position du poussoir en fin de course ; ce qui entraîne un mauvais positionnement de l'étui sur le convoyeur

On vous propose donc une reprogrammation des paramètres du correcteur PID

Rappel : Soit l'attribution des différents adressages de mots utilisés pour gérer l'asservissement



C4-1 - Donner la signification des initiales PID :

cadre réponse

PID est un correcteur. P signifie une correction Proportionnelle, I une correction Intégrale et D une correction Dérivée

C4-2 - Donner l'équation de l'écart ϵ en fonction des mots utilisés précédemment :

cadre réponse

$$\epsilon = \%MW10 - \%MW9$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On donne un extrait de la programmation du PID pour l'asservissement de la position:

C4-3 - En fonction des éléments donnés précédemment, compléter les deux mots manquants du bloc

OPERATE

DT13et DT14

Cadre réponse

```
OPERATE  
PID ( 'pos', 'pt_cod' ,% MW9....., %....., %M11, %MW10:43)
```

C4-4 - Donner l'adresse du mot gérant la consigne :

cadre réponse

%MW10

Gestion de l'acquisition de la mesure :

Le compteur rapide CNT de la voie 11 du module 0 de l'automate récupère les informations délivrées par le simulateur codeur incrémental 1024 pts/tr. La mesure courante du compteur se fait sur le double mot %ID0.11 sur **24 bits**.

C4-5 - Donner la valeur maximale de comptage réalisable sur ce double mot :

cadre réponse

24 bits = (2²⁴) - 1 soit 16 777 215 (16 777 216 admis)

Le mot interne %MW9 gérant la mesure récupère la valeur courante du compteur (%ID0.11) multipliée par un coefficient K1 :

%MW9 = %ID0.11 x K1 (K1 = 1/30 ; ce coefficient permet de tenir compte de la capacité maximale des mots et ainsi simplifier la programmation).

Sachant que la transmission entre le moteur et l'avance du poussoir donne une résolution de 4,278 mm de déplacement pour un tour du moteur et donc un tour du codeur incrémental.

C4-6 - Calculer le nombre de tours du moteur pour un déplacement du poussoir de 580 mm

cadre réponse

Nombre de tours du moteur = 580 / 4,278 = 135,57 tours

Sachant que le simulateur codeur incrémental a une résolution de 1024 pt/tr,

C4-7 - Calculer la valeur courante du compteur %ID0.11 et la valeur numérique contenue dans le mot %MW9 pour ce même déplacement.

cadre réponse

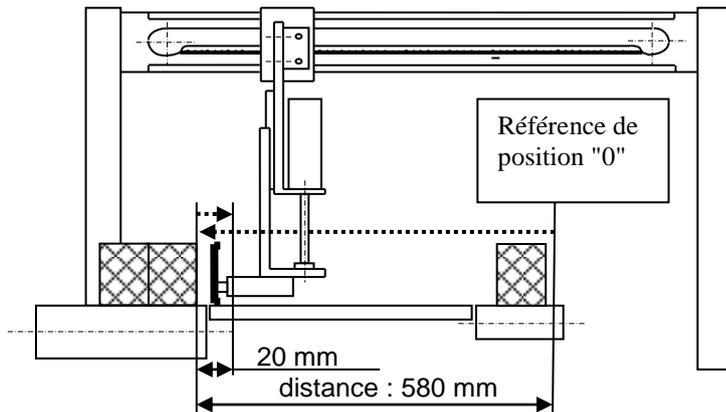
%ID0.11 = 135,57 * 1024 = 138 831

%MW9 = 138 831 * (1/30) = 4627
arrondir à l'entier supérieur

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC15/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Gestion de la consigne de position : pour le cycle de la tâche T3-1 (voir DT11)



Rappel : on ne gère que la position (la vitesse est supposée identique à celle programmée avant l'ajout du dispositif "vérin").

La distance de 580 mm correspond à la distance totale parcourue par le poussoir par rapport à une référence "0". La consigne numérique de position permettant de parcourir cette distance est égale à $N = 4\ 627$. Cette consigne de position est à charger dans l'adresse du mot **%MW10**.

Les flèches en pointillés représentent le cycle de la tâche T3-1 (Avance de 580 mm et recul de 20mm)

Sachant qu'après avoir poussé les deux rangées sur le convoyeur, on désire un léger recul de 20 mm du poussoir et ainsi finir la tâche T3-1

C4-8 - Calculer la consigne permettant d'atteindre cette nouvelle position (par rapport à la référence) après le recul :

cadre réponse

$$\%MW10 = 4627 - (20 * 4\ 627) / 580 = 4\ 468 \text{ ou encore } ((580 - 20) * 4\ 627) / 580 = 4468$$

Nouveaux paramètres du PID : DT14 et DT15

Rappel :

- La durée totale de déplacement du poussoir doit être inférieure à 2,25 secondes,
- On ne veut aucun dépassement de la position cible (ici 580 mm) et que le système soit stable.

On donne :

Les résultats des essais réalisés sur le système (DT15), sous forme de courbes avec les paramètres du PID pour chaque essai

En fonction des résultats obtenus lors de ces essais et en fonction de la table de mots contenant les paramètres programmés du PID : (%MW10:43),

C4-9 - Donner les valeurs des 3 paramètres du PID correspondants à la courbe qui montre que le système répond au résultat attendu:

cadre réponse

$$K_p = 20\% \quad T_i = 0 \quad T_d = 0,2 \text{ seconde}$$

C4-10 - Donner l'adresse des mots pour chacun des correcteurs (P, I et D) ainsi que leur contenu numérique correspondant aux choix précédents :

cadre réponse

Pour le P : %MW12..... = 2000.....
Pour le I : %MW13..... = 0.....
Pour le D : %MW14..... = 2.....

BTS Assistance Technique d'Ingénieur	Code :	Session 2019	CORRIGÉ
EPREUVE U41 - Dossier Corrigé	Durée : 3h	Coefficient : 3	Page DC16/17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE D : REDACTION DU MODE OPERATOIRE DE TARAGE ☞ DT16 et DT 17

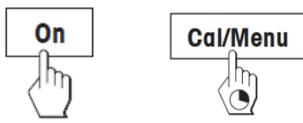
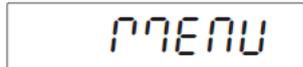
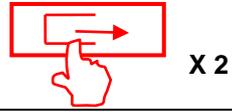
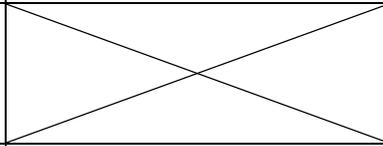
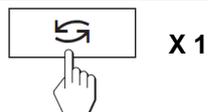
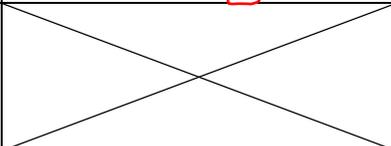
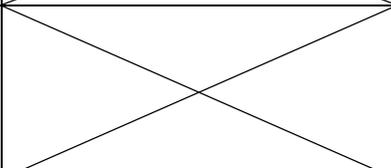
Le tarage consiste à peser tous les emballages d'un étui vidé du café (étui avec emballages pochons, opercules et capsules vides). Cela permettra par la suite d'effectuer des contrôles par échantillonnage de 10 étuis (soit une caisse) à la sortie de l'encaisseuse et de vérifier ainsi la quantité totale réelle de café contenue dans chaque étui.

En vous aidant des DT16 et DT17, compléter ci-dessous le mode opératoire permettant le tarage de la balance

MODE OPERATOIRE DU TARAGE DE LA BALANCE "PB 1502_S/FACT" AU POSTE DE CONTROLE FINAL DES ETUIS LORS D'UN CHANGEMENT DE LOT

Préparation du "poids externe" :

- 1 - *Prélever un étui à l'entrée de l'encaisseuse et l'amener au poste de contrôle final,* à compléter
- 2 - **Ouvrir l'étui, les pochons et les opercules et vider le café contenu dans chaque capsule**
- 3 - **Remettre tous les emballages dans l'étui**

	Illustration des touches de la balance	Illustration de l'affichage de la balance
Réglages de la balance pour effectuer le tarage: 4 - Allumer la balance et se mettre en mode "MENU"		
5 - Sélectionner le menu de réglage (2 ^{ème} point de menu) à compléter	<i>dessiner précisément la touche adéquate</i>  X 2	
6 - Sélectionner "Réglage avec poids externe..." à compléter	 X 1	à compléter précisément 
7 - Maintenir la touche "Cal/Menu" pressée à compléter	<i>dessiner précisément la touche adéquate</i> 	à compléter précisément 
8 - Poser l'étui avec ses emballages vides sur le plateau à compléter		
9 - Décharger le plateau de la balance enlever l'étui à compléter		
Réglage de la balance en mode pesée : 10 - Sélectionner le mode pesage (quitter le mode "MENU")	<i>dessiner précisément la touche adéquate</i> 	à compléter précisément 