**DANS CE CADRE**

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

Académie : Examen : Spécialité/option :

Épreuve/sous épreuve :

NOM :

(en majuscule, suivi s’il y a lieu, du nom d’épouse)

Prénoms :

Né(e) le :

Session :

Série : Repère de l’épreuve :

N° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d’appel)

Appréciation du correcteur

Note :

**NE RIEN ÉCRIRE**

**BTS ASSISTANCE TECHNIQUE D’INGÉNIEUR**

ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D’UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE

|  |  |
| --- | --- |
| Sous épreuve : Étude des spécifications générales d’un système pluritechnologique | Unité U41 |

**DOSSIER CORRIGE**

**EMBALLAGE DE DALLES DE MOQUETTE**

#### Ce dossier comprend les documents DRC1 à DRC13

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

##### BAREME :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Partie A :** Étude de la disponibilité.Q A. 1 | /6 | /18 |
| Q A. 2 | /2 |  |
| Q A. 3 | /1 |  |
| Q A. 4 | /1 |  |
| Q A. 5 | /2 |  |
| Q A. 6 | /3 |  |
| Q A. 7 | /3 |  |
| **Partie B :** Étude de la gestion des stocks de cartons.Q B. 1 | /2 | /12 |
| Q B. 2 | /4 |  |
|  | /2 |  |
|  | /4 |  |
| **Partie C :** Améliorer la fiabilité de l’information comptage.Q C. 1 | /4 | /10 |
| Q C. 2 | /2 |  |
| Q C. 3 | /4 |  |
| **Partie D :** Mise en sécurité de la machine.Q D. 1 | /2 | /11 |
| Q D. 2 | /1 |  |
| Q D. 3 | /2 |  |
| Q D. 4 | /2 |  |
| Q D. 5 | /4 |  |
| **Partie E :** Création d’une notice.Q E. 1 | /9 | /9 |
| **TOTAL :** | **/60** |  |
| **TOTAL :** | **/20** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BTS Assistance Technique d’Ingénieur** | **Code :** | **Session 2015** | **SUJET** |
| **EPREUVE U41 DOSSIER CORRIGE** | **Durée : 3h** | **Coefficient : 3** | **Page DRC1/13** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Partie A : Étude de la disponibilité.**

Sachant que :

#### 𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀 = 1

λ

#### 𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀𝑀 = 1

μ

1

Disponibilité « éléments en série dépendants » :=

1+∑ 𝑛𝑛 λi

𝑖𝑖=1 μi

Disponibilité « éléments en série indépendants » = 𝐷𝐷1 ∗ 𝐷𝐷2 ∗ … ∗ 𝐷𝐷𝐷𝐷

M.T.B.F. : Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement.

M.T.T.R. : Moyenne des Temps Techniques de Réparation. λ : Taux de défaillance.

μ : Taux de réparation.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q A.1 :** | Documents à consulter : **DP1 ; DP2 ; DT2** |  |

**Déterminer** la disponibilité globale de cette ligne de fabrication :

Zone 1 : 𝐷𝐷1 =

1

1+∑ 𝑛𝑛

## = 1 = 88,68 %

1+0,1275

λi

𝑖𝑖=1 μi

1

Zone 2 : 𝐷𝐷2 =

1+∑ 𝑛𝑛

λi = 93,60 %

𝑖𝑖=1 µi

1

Zone3 : 𝐷𝐷3 =

1+∑ 𝑛𝑛

λi = 93,60 %

𝑖𝑖=1 µi

**Cadre réponse**

Zone 4 :

𝐷𝐷4 =

1

=

1

1 +0.0117+0.0431+0.0026+0.0093+0.0189

=

1

1+0.0855

= 92,12 %

𝑖𝑖=1 µi

 λi

1+∑ 𝑛𝑛

Disponibilité globale : Dg = 88.68 \* 93.60 \* 93.60 \* 92.12 = 71,57 %


# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

##### Étude prévisionnelle de la ligne du 01 septembre 2015 au 31 juillet 2016 Les données : 220 jours ouvrés

Travail en 2 postes de 7 h chacun

T.R.S. de la ligne a été évalué à 78 % Un duo de dalles par seconde

Une disponibilité globale de 71,5 %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q A.2 :** |  |  |

T.R.S : Taux de Rendement Synthétique

**Donner la signification de la valeur de** : **78 %** dans : « T.R.S. de la ligne a été évalué à 78 % »:

**Cadre réponse**

Dans le meilleur des cas, nous pouvons espérer un temps de production utile de 78 % de la disponibilité opérationnelle de cette ligne.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q A.3 :** |  |  |

A partir des informations ci-dessus, **déterminer** la production horaire théorique et la production horaire réelle estimée de cartons en fonction des différents conditionnements :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nbre de dalles par carton** | **Temps** | **Production horaire théorique** | **Prod /h réelle estimée** |
| 12 dalles | 6 s | 3 600 / 6 =600 cartons | 600 . 0,78 . 0,715 =334,6 cartons |
| 16 dalles | 8 s | 450 cartons | 250,9 cartons |
| 20 dalles | 10 s | 360 cartons | 200,7 cartons |
| 24 dalles | 12 s | 300 cartons | 167,3 cartons |


# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q A.4 :** | Documents à consulter : **DR3 ; DT3** |  |

**Déterminer** le temps d’ouverture, en heure, de cette ligne sur la période étudiée :

**Cadre réponse**

**Touverture =** 220 jours . 14 h = 3 080 heures

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q A.5 :** | Document à consulter : **DR3** |  |

Connaissant la répartition horaire prévisionnelle de charge sur la période à étudier, et en prenant pour la suite de l’étude un temps d’ouverture de 3 080 heures :

**Calculer** le nombre d’heure de production alloué aux différents conditionnements.

**Calculer** la production de cartons estimée.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nbre de dalles par carton** | **Répartition horaire** | **Heures de production** | **Production estimée** |
| 12 dalles | 34 % | 3 080 . 0,34 =1 047,2 h | 1 047,2 . 334,6 =350 393 cartons |
| 16 dalles | 23 % | 708,4 h | 177 737 cartons |
| 20 dalles | 23 % | 708,4 h | 142 175 cartons |
| 24 dalles | 20 % | 616,0 h | 103 056 cartons |
|  | **Production totale** | 773 361 cartons |

.


# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q A.6 :** |  |  |

En envisageant une modification du prévisionnel de commande avec une progression des commandes de cartons de 24 dalles, accompagnée d’une chute de 10 % des cartons de 12 dalles.

**Calculer** la nouvelle projection de commande de carton et le différentiel de temps de production.

**Compléter** le tableau ci-dessous :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nbre de Dalles par carton** | **Production estimée****mensuelle 2015/2016** | **Nouvelle projection****de commande** | **Différentiel de temps****de production** |
| 12 dalles | 31 800 cartons | 31 800 . 0,9 =28 620 cartons | (28 620 – 31 800)/ 334,6 =- 9,51 Heures |
| 16 dalles | 16 000 cartons | 16 000 cartons | 0 |
| 20 dalles | 13 000 cartons | 13 000 cartons | 0 |
| 24 dalles | 10 000 cartons | 11 600 cartons | (11 600 – 10 000)/ 167,3 =+ 9,57 heures |
| **Total :** | 70 800 cartons | 69 220 cartons | - 9,51 + 9,57 =+ 0,06 heure= 3 min et 36 secondes |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q A.7 :** |  |  |

**Conclure** sur la faisabilité du conditionnement en 24 dalles.

**Cadre réponse**

Nous devons produire 3 minutes et 36 secondes de plus par mois, sur les (20 . 14 h) 280 heures ouvrées par mois.

Soit (0,06 / 280) . 100 = **0,021 %** de plus de temps de production par mois.

L’objectif de gagner 3 minutes et 36 secondes par mois est très largement réalisable en optimisant légèrement le T.R.S et la disponibilité globale.

Donc OUI, la nouvelle projection de commande est faisable.


# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q B.1 :** |  |  |

### PARTIE B : Étude de la gestion des stocks de cartons :

Quels que soient les résultats de la partie A.

Les clients peuvent choisir un conditionnement des cartons de duos de dalles avec couvercle (a/c) et sans couvercle (s/c).

Ayant un chiffrage prévisionnel mensuel des commandes clients dans le tableau ci-dessous :

**Déterminer** les consommations en fonds & couvercles.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Quantité mensuelle** | **Quantité annuelle****(sur la période étudiée : 11 mois)** | **Quantité annuelle****tous fonds confondu** |
| Fonds A (12 dalles) | s/c | 29 000 cartons | 29 000 . 11 = 319 000 Fonds A | 764 500 Fonds |
| Fonds B (16 dalles) | s/c a/c | 10 000 cartons6 000 cartons | 176 000 Fonds B |
| Fonds C (20 dalles) | s/c a/c | 10 000 cartons3 000 cartons | 143 000 Fonds C |
| Fonds D (24 dalles) | s/c a/c | 4 000 cartons7 500 cartons | 126 500 Fonds D |
| Couvercles (16-20-24 dalles) | a/c | 16 500 cartons | 181 500 Couvercles |  |

Tarif des emballages :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Types** | **Taille (mm)** | **Prix H.T** | **Conditionnement** |
| Couvercles | 500 par 500 par 50 | 0,837 € | 2 000 couv / palette |
| Fonds A | 500 par 500 par 60 | 1,744 € | 2 000 fonds A / palette |
| Fonds B | 500 par 500 par 80 | 1,884 € | 1 500 fonds B / palette |
| Fonds C | 500 par 500 par 100 | 2,010 € | 1 500 fonds C / palette |
| Fonds D | 500 par 500 par 120 | 2,149 € | 1 500 fonds D / palette |

##### Données numériques :

N : Consommation annuelle « moyenne » Ca : Coût de passation d’une commande a : Prix unitaire d’achat de l’article t % : Taux annuel de stockage

Q : Quantité économique à commander

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Les fonds** | **Les couvercles** |
| **N** | « N » fonds | « N » couvercles |
| **Ca** | 20 € | 20 € |
| **a** | Voir tarif | Voir tarif |
| **t %** | 15 % | 15 % |
| **délais** | 0,25 mois | 0,25 mois |
| **Livraisons** | 25 € la palette |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BTS Assistance Technique d’Ingénieur** | **Code :** | **Session 2015** | **SUJET** |
| **EPREUVE U41 DOSSIER CORRIGE** | **Durée : 3h** | **Coefficient : 3** | **PageDRC6/13** |





|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q B.2 :** | Documents à consulter : **DT3 ; DR6** |  |

**Déterminer** les paramètres manquants (couvercles et fonds D (24 dalles)) et compléter le tableau :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Types** | **Prix H.T** | **Besoin annuel** | **Conditionnement** | **Quantité économique** | **Période entre deux livraisons****en mois** | **Nbre de livraisons sur période** | **Nbre théorique de palettes Par livraison** |
| **Couvercles** | 0,837 € | 181 500couv | 2 000 couv / palette | Q = 7 604couv | P = 0,46 mois | 11 / P =23,9 | Q / 2 000 =3,80 palettes |
| **Fonds A** | 1,744 € | 319 000fonds | 2 000 fonds A / palette | 6 984 fonds | 0,24 mois | 45,8 | 3,49 palettes |
| **Fonds B** | 1,884 € | 176 000fonds | 1 500 fonds B / palette | 4 991 fonds | 0,31 mois | 35,5 | 3,33 palettes |
| **Fonds C** | 2,010 € | 143 000fonds | 1 500 fonds C /palette | 4 356 fonds | 0,33 mois | 33,3 | 2,90 palettes |
| **Fonds D** | 2,149 € | 126 500fonds | 1 500 fonds D / palette | 3 962 fonds | 0,34 mois | 32,3 | Q / 1 500 =2,64 palettes |
| total | 170,8 | 16,16 palettes |

La colonne « nbre de palettes par livraison » fera appel à une prise de décision.

**Quelle sera cette décision, justifier** votre réponse :

**Cadre réponse**

Commande de palettes entières. Arrondi à l’unité supérieure ou inférieure en fonction du stock réel.

**Calculer** le coût total annuel de la commande de carton (fonds et couvercles) :

**Cadre réponse**

= (16,16 . 170,8 ) . 25 + 0,837 . 181 500 + 1,744 . 319 000 + 1,884 . 176 000 + 2,01 . 143 000 + 2,149 . 126 500

+ 20 ( une commande pour l’année )

**= 1 668 137,2 € Ht**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BTS Assistance Technique d’Ingénieur** | **Code :** | **Session 2015** | **SUJET** |
| **EPREUVE U41 DOSSIER CORRIGE** | **Durée : 3h** | **Coefficient : 3** | **PageDRC7/13** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

### Partie C : Améliorer la fiabilité de l’information comptage.

Au démarrage ou au redémarrage de la ligne, peuvent se présenter sur le tapis du stockeur un duo de dalles ou quatre duos de dalles l’un au contact de l’autre. Le capteur de comptage donne une information erronée : il ne compte qu’un duo de dalles lorsque quatre duos de dalles se présentent.

Cas n°1 : position normale sur le tapis d’alimentation : les duos de dalles sont bien séparés.

Duo Duo Duo Duo

Duo Duo Duo Duo

Cas n°2 : position anormale sur le tapis d’alimentation : les duos de dalles au contact l’un de l’autre.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q C.1 :** | Documents à consulter : **DT4 ; DT5** |  |

**Proposer** une solution, en modifiant le « GRAFCET COMPTAGE DUOS DE DALLES ET TAPIS D’ALIMENTATION », utilisant le contrôle de changement d’état de l’information de comptage des duos de dalles **et** le temps de changement d’état de l’information de comptage des duos de dalles.

* L’information de comptage « C » est délivrée par le capteur photoélectrique. Noté : « info comptage duos de dalles »
* Les duos de dalles peuvent se présenter un par un ou par quatre.
* Dans l’étape 201, on lance la temporisation « t1 » de changement d’état de l’info comptage des duos de dalles. Si cette temporisation est dépassée, on considère que quatre duos de dalles sont présents.

**Cadre réponse**

201

 Info comptage duos de dalles

«Lancement de la temporisation changement d’état info comptage duos de dalles »

/ info comptage duos de dalles **. /** t1/X201

/ info comptage duos de dalles **.** t1/X201

202 C : = C +1

203 C : = C +4

1

1

204

[Compteur C < Nb duos de dalles]

[Compteur C = Nb duos de dalles]

Notation : on admettra « Compter un duo de dalles » ou « compter quatre duos de dalles ».

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q C.2 :** | Document à consulter : **DT4** |  |

Pour améliorer la fiabilité de l’information de comptage délivrée par le capteur photoélectrique, il est proposé d’implanter un deuxième capteur pour doubler l’information.

-Technologie de capteur différente, afin d’obtenir une redondance active hétérogène sur le comptage.

-Technologie de capteur limitant la sensibilité à la poussière (résidu de boucle de moquette)

**Donner et justifier** la référence du deuxième capteur parmi celles proposées sur le DT 4

**Cadre réponse**

XU5 P18PP340D

Hétérogène : type de capteur différent et pas de réflecteur sensible à la poussière

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q C.3 :** | Documents à consulter : **DT4 ; DT5** |  |

**Proposer** une solution, en modifiant le « GRAFCET COMPTAGE DUOS DE DALLES ET TAPIS D’ALIMENTATION », dans le but d’améliorer la disponibilité du système, en prenant en compte l’installation du deuxième capteur de la question C.2.

On demande la signalisation du défaut d’un capteur noté « Signaler Défaut info i » si le capteur ne donne pas d’information.

On notera « info 1 » et « info 2 » les informations du capteur de comptage des duos de dalles pour les capteurs 1 et 2.

**Cadre réponse**

1

Info 1 **+** Info 2

**/**Info 1 **/**Info 2

C : = C + 1 Signaler Défaut info 1 Signaler Défaut info 2

2

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

### Partie D : Mise en sécurité de la machine « STOCKEUR DALLES ».

Pour assurer la protection des opérateurs, et en fonction des niveaux de sécurité de protection, il a été décidé de mettre en place :

* Une porte d’accès à l’extrémité droite du convoyeur à rouleaux, sécurisée pendant le fonctionnement du stockeur par des capteurs de sécurité « porte fermée » (**Sp1** et **Sp2**). Porte utilisée lors d’opération de vidage du stockeur dalles (évacuation des dalles en fin de production ou lors de divers problèmes).
* Une commande par commutateur rotatif 2 positions (**SB Inter**) permettant le vidage de la boite de stockage et l’évacuation des dalles vers l’opérateur. Position 1 : vidage ; position 0 : marche normale.
* Un commutateur rotatif 2 positions (**SB Inter**) qui provoque :
	+ Le démarrage du convoyeur à rouleaux dans le sens avant;
	+ L’inhibition au passage du capteur (paquet évacué vers opérateur) des capteurs de protection de la porte d’accès (Sp1 et Sp2).
* Un capteur (**Paquet au poste opérateur**) qui arrête le convoyeur à rouleaux.
* Un bouton poussoir (**validation opérateur**) qui valide la fin de l’intervention de l’opérateur.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q D.1 :** | Document à consulter : **DT 6** |  |

**Implanter** les capteurs (Sp1 et Sp2) sur les schémas ci-dessous avec leur câblage électrique pour la position porte fermée et porte ouverte.

Entrée A.P.I. de sécurité : numéro : I 15

Entrée A.P.I. : I 15 Entrée A.P.I. : I 15

Sp1

Sp1

Sp2 Sp2

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q D.2 :** |  |  |

Le câblage et l’installation des capteurs (Sp1 et Sp2) sont-ils orientés vers la sécurité ou la disponibilité ?

**Justifier** votre réponse

**Cadre réponse**

La sécurité, contacts en série, il suffit qu’un seul contact s’ouvre. La coupure de fil est interprétée comme une ouverture de la porte.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q D.3 :** | Document à consulter : **DT 7** |  |

Suite à l’installation de la porte et de ses capteurs**, trouver** l’équation logique permettant l’arrêt de la machine :

* + Quand la porte est ouverte (entrée A.P.I. **I 15**) sans que le « GRAFCET CONVOYEUR » demande l’inhibition des capteurs porte (**X33** et **X34**).
	+ La machine ne doit pas se mettre en arrêt si la porte est ouverte et si l’on demande l’inhibition des capteurs porte (**X33** et **X34**).
	+ Prendre en compte directement l’entrée **I 15** et pas les capteurs Sp1 et Sp2.

**Cadre réponse**

I 15 = 1 : porte fermée

/I 15 = 1 : porte ouverte

Inhibition demandée dans les étapes X33 et X34

Donc arrêt demandé lorsque l’on n’est pas dans l’étape X33 ou X34 et si la porte est ouverte :

/I15 . /(X33 + X34)

« ARRET » = I15 . (X33 + X34)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q D.4 :** | Document à consulter : **DT 8** |  |

**Compléter** le GEMMA partiel ci-dessous afin d’intégrer la sécurité porte et son inhibition. Si vous n’avez pas trouvé d’équation logique, noter « équation » à l’endroit voulu.

|  |
| --- |
|  **/Aru . Réarm . I15 (. /équation)** D1 <Marche ou arrêt en vue d’assurer la sécurité> **Aru + /I15 . /(X33 + X34) (+ équation)**-Arrêter les convoyeurs-Arrêter le stockeur dalles |
| **BTS Assistance Technique d’Ingénieur** | **Code :** | **Session 2015** | **SUJET** |
| **EPREUVE U41 DOSSIER CORRIGE** | **Durée : 3h** | **Coefficient : 3** | **PageDRC11/13** |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q D.5 :** | Document à consulter : **DT 8** |  |

**Remplir** les réceptivités manquantes de façon à synchroniser le GRAFCET de conduite (GC) selon un point de vue opérative (PO). .

**Cadre réponse**

GRAFCET DE CONDUITE

90

« Arrêt dans l’état initial » « A1 »

**Auto\_prod**

**Marche de test . manu**

91

« F2 »

94

« F4 »

**Machine\_prête . dcy**

**Auto + /manu**

92

« F1 »

**Arrêt\_prod**

**Arrêt**

93

« A2 »

95

« F3 »

**Fin de cycle**

**Machine\_vide**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

### Partie E : Création d’une notice.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q E.1 :** | Documents à consulter : **DR10 ; DT6 ; DT7** |  |

Suite à l’implantation de la porte, à l’aide du « GRAFCET CONVOYEUR MODIFIE » et de l’introduction de la partie D (DR10),

**Rédiger** la notice permettant à l’opérateur d’effectuer le vidage en toute sécurité.

* Les actions seront numérotées, et commencerons par des verbes à l’infinitif :

Déposer le paquet de dalles sur un chariot de transport ; Attendre ; Appuyer ; Prendre ; Tourner ; Ouvrir ; Fermer.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Date13/05/2015 | Opération :**Vidage dalles** | Machine :Stockeur Dalles | Entreprise :ENIA-TECSOM |
| Procédure pour le vidage des dalles :1. **) Tourner le commutateur rotatif « SB inter » en position : 1 vidage**
2. **) Attendre que le paquet de dalles arrivent devant la porte. (devant l’opérateur) 3 ) Ouvrir la porte.**
3. **) Prendre le paquet de dalles sur le convoyeur.**
4. **) Déposer le paquet de dalles sur un chariot de transport. 6 ) Fermer la porte**
5. **) Tourner le commutateur rotatif « SB inter » en position : 0 marche normale (2 pts)**
6. **) Appuyer sur le bouton poussoir « validation opérateur »**
 |
| Validée par le responsable d’unité |