**DOSSIER REPONSES 1ère PARTIE**

**Analyse de la disponibilité de l’ilot robotisé**

**Q1.1** Temps d’ouverture annuel de l’entreprise

**Temps de travail hebdomadaire :**

**(4.75+3.25) + (4.5+3.25) + (4.25+3.25) + (4.25+3.25) + (4.25+3) = 38 heures**

**Temps d’ouverture annuel = 46 x 38 = 1748 heures**

**Q1.2** Temps requis annuel de l’entreprise

**Temps requis annuel de l’entreprise = 1748 x 0.9 = 1573.2 heures**

**Q1.3** Disponibilité opérationnelle annuelle de l’ilot robotisé

**Temps de fonctionnement = temps requis - somme des temps d’arrêt**

**Somme des temps d’arrêt = 270 heures**

**Donc temps de fonctionnement = 1573.2 - 270 = 1303.2 heures**

**En deçà de l’objectif de 90%**

**Q1.4** Représentation graphique d’un indicateur de fiabilité ou non fiabilité

**Q1.5** Sous-ensembles les plus pénalisants

**Les sous ensembles les plus pénalisants d’un point de vue de la fiabilité sont :**

**1. le préhenseur robot**

**2. les convoyeurs d’entrée**

**3. les empileurs**

**Q1.6** Actions génériques de maintenance permettant d’améliorer la fiabilité

**1. Optimiser la maintenance préventive**

**2. Procéder à des améliorations (changement de composants)**

**Q1.7** Représentation graphique d’un indicateur de maintenabilité ou non maintenabilité

**Q1.8** Sous-ensembles les plus pénalisants

**Le sous-ensemble le plus pénalisant est le robot**

**Q1.9** Outils génériques permettant d’améliorer le maintenabilité

**1. Gestion des stocks 2. Formation des personnels 3.outillage adapté. 4.Outils d’aide au diagnostic 5. Gammes de démontage-montage 6.dossiers techniques complets et à jour……**

**DOSSIER RÉPONSES 2ème PARTIE**

**2.1-** **Analyse du réglage du serrage du préhenseur**

**Q2.1.1** Étude statique : effort presseur Fp du préhenseur nécessaire pour le maintien des 8 cartons.

**Ff = P avec P = m x g = (8 x 15) Kg x 9.81 m.s-2 = 1177.2 N**

**Q2.1.2** Étude dynamique : accélération linéaire ; calcul du nouvel effort presseur

**PFD : Ff - P =** **m. γ donc Ff = P + m. γ = m (g + γ) = 8 x 15 x (9.81 + 4.5) = 1717.2 N**

**Q2.1.3.1** Calcul du couple CR à appliquer en sortie de réducteur au pignon 7 pour assurer l’effort de pression sur les cartons Fp

**Couple = force x rayon pignon**

**Rayon du pignon =(Dp)/2 = (m x Z)/2 = (55 x 1)/2 = 27.5 mm**

**Donc CR = 5600 x 0.0275 = 154 N.m**

**Q2.1.3.2** Calculer le couple moteur CM, sachant que le rendement du réducteur est de 0.93.

**Réducteur : 1/50**

**CM= CR/(50x0.93) = 3.31 N.m**

**Q2.1.3.3** Puissance utile fournie par le moteur électrique

**Pu = CM x Ω = 3.31x1500x2xπ/60=520 W**

**Q2.1.3.4** Puissance électrique absorbée mesurée par le technicien de maintenance

**Pa = Pu/0.7 = 743 W**

**2.2-** **Contrôle de la charge embarquée**

**Q2.2.1** Calcul de la masse de l’ensemble pince + charge de 8 cartons

**284 + 8x 15 = 404 kg**

**Q2.2.2 Calcul de la position du centre de gravité de l’ensemble pince + charge de 8 cartons**

En x :

En y :

En z :

**2.3. Unités des moments d’inertie**

**1 kgf=9.81kgms-2**

**Donc 10.19 kgf.cm.s2=10.19x9.81 unité kg.m.s-2.10-2m.s2 = 1 kg.m2**

**2.2.4.1** Calculer la longueur b, la largeur c et la hauteur a d’un parallélépipède constitué de 8 cartons.

**b = 278 x 4 = 1112 mm c = 386 mm a = 2 x 110 = 220 mm**

**Q2.2.4.2** Calculer les moments d’inertie suivant x, y et z du parallélépipède constitué de 8 cartons par rapport à son centre gravité Gc.

**Ix = (1/12)8x15 (1.1122+0.3862) = 13.86 kg.m2**

**Iy = (1/12)8x15 (0.3862+0.222) = 1.97 kg.m2**

**Iz = (1/12)8x15 (1.1122+0.222) = 12.85 kg.m2**

**Q2.2.5** Calcul des moments d’inertie de l’ensemble préhenseur + charge de 8 cartons

**Ix = IxPréhenseur + 0 + Ix cartons +0 = 17.41 + 13.86 = 31.27 kg.m2**

**Iy = Iy préhenseur + 284 x 0.042 + Iycartons + 120 x 0.112 =**

**15.689 + 284 x 0.042 + 1.97 + 120 x 0.112 = 19.565 kg.m2**

**Iz = Iz préhenseur + 284 x 0.12 + Izcartons + 120 x 0.242 =**

**15.725 + 284 x 0.12 + 12.85 + 120 x 0.242 = 38.33 kg.m2**

**Q2.2.6** Expression avec l’unité adéquate des moments d’inertie de l’ensemble préhenseur + charge de 8 cartons à entrer dans le payload.

**DOSSIER REPONSES 3ème PARTIE**

**Modification du pilotage variateur des convoyeurs à rouleaux**

**de la ligne 1**

**3.1- Analyse de l’existant**

**Q3.1.1**

|  |
| --- |
| Identifier de quelle façon est choisie la vitesse de rotation.  **Sur l’existant, la consigne de vitesse est réalisée avec le commutateur DIP. Cette commande est dite « interne ».** |

**Q3.1.2**

|  |
| --- |
| vitesse périphérique obtenue avec le réglage actuel  **Les interrupteurs DIP sont positionnés pour obtenir une vitesse fixe**  **Speed A,B, C, D sur on.**  **Avec la référence 24 :1,**  **La vitesse périphérique obtenue : 0,65 m/sec** |

**Q3.1.3**

|  |
| --- |
| Compatibilité de la vitesse  **Longueur des caisses 278mm**  **Vmini = 13x0,278 + 13x0.1=4.914m/min = 0,0819m/sec**  **On veut 13 cartons/min ce qui donne une vitesse mini de 0,0819 m/sec<0,65m/sec.** |

**Q3.1.4**

|  |
| --- |
| Vitesse de rotation en tr/min des rouleaux  **Le diamètre des rouleaux est de 50 mm.**  **v=ωxR, et R = 0,025m**  **ω** |

**Q3.1.5**

|  |
| --- |
| bornes du variateur et de l’API  **L’entrée « 7 » du variateur permet le démarrage, liaison avec sortie automate A2.0**  **C’est le câble 30C1**  **Les deux autres fils servent à l’alimentation du variateur.** |

**3.2- Modification des vitesses**

**Q3.2.1**

|  |
| --- |
| proposer une solution pour obtenir les vitesses désirées  **Mettre le commutateur DIP sur OFF**  **Choisir la vitesse avec les entrées extérieures speed A,B,C que l’on raccorde à l’automate** |

**Q3.2.2**

|  |
| --- |
| Entourer les solutions retenues et compléter le document      **Vitesse lente**  code ABC : **LHL**  Vitesse périphérique obtenue : **0,65x0,2= 0,13 m/s**  **Vitesse moyenne :**  code ABC : **HLL**  Vitesse périphérique obtenue : **0,65x0,55= 0,36 tr/min**  **Vitesse nominale**  code ABCD : **HHH**  Vitesse périphérique obtenue : **0,65 tr/min** |

**Q3.2.3**

|  |
| --- |
| **Nombre de sortie automate**  **Il faut 2 fils pour l’alimentation et trois pour la sélection de vitesse. Ce qui fait 5 fils par variateurs. Il faut donc 4 câbles de 5 fils pour effectuer la modification.**  **Nombre de sorties automate (3 sorties par pas ou variateur, il y a 4 pas donc 12 sorties sont nécessaires)** |

**Q3.2.4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Schéma de câblage** sur le variateur du « pas 1 »  **Tableau des affectations des sorties**  **L’entrée speed A est déjà sur une sortie API. Il en faut deux supplémentaires.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Speed A** | **Rack 2 module 10** | **Sortie : A2.0** | | **Speed B** | **Rack 2 module 13** | **Sortie : A9.x** | | **Speed C** | **Rack 2 module 13** | **Sortie : A9.y** |   **x et y suivant câblage retenu** |

**DOSSIER REPONSES 4ème PARTIE**

**Amélioration de la maintenabilité**

**Q4.1**

|  |
| --- |
| Choisir la balise :  **Balise diamètre 30 mm, avec deux couleurs.**  **C1 : verte**  **C2 : rouge**  **Référence : K30LMGRXP** |

**Q4.2**

|  |
| --- |
| Définir le réglage du clignoteur  Lettre de fonction : **D ou Di**  Position du switch :  ou.  **On veut le voyant vert en fixe, on doit le brancher sur le contact du relais R2** |

**Q4.3**

|  |
| --- |
| Décrire la procédure pour faire un reset externe sur le répartiteur.  **Sur notre application, il faut relier le 24v= sur l’entrée ON à l’aide du nouveau bouton poussoir. (appliquer une tension entre 10 et 30 volts pendant 20 msec).**  **Cette procédure n’est valable que sur déclenchement du module.**  **Si un déclenchement est fait manuellement sur l’appareil, il faut réenclencher manuellement sur le bouton sur l’appareil.** |

**Q4.4**

**DOSSIER RÉPONSES 5ème PARTIE**

**Optimisation du stock maintenance**

**5.1-** **Analyse de la solution existante**

*(Référence vérin**: DSNU-40-400-PPV-A)*

**5.1.1-** **Étude du schéma pneumatique**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fonction |
| Vérins Herse | **Vérin double effet avec amortissement en rentrée de tige transformant énergie pneu en énergie méca de translation; monter et descendre herse** |
| Distributeur vérin herse | **Distribuer air comprimé dans chambre avant ou arrière du vérin** |
| Clapets pilotés vérin herse | **Stopper le mouvement de descente herse en cas d'Au** |

**5.1.2-** **Calcul de la charge à soulever par chaque vérin**

**Masse totale : 34.4 kg masse de 2cartons : 2x 15 = 30 kg**

**Masse à soulever 34.4+30 = 64.4 kg**

**Poids : masse x accélération pesanteur =631.8 N**

**Charge à soulever par chaque vérin 631.8/2 = 315.9 N**

**5.1.3- Calcul de l’effort maximum transmissible par chaque vérin**

**5.1.3.1 Calculer l’effort que peut transmettre chaque vérin**

**L’effort à produire est en rentrée de tige**

**7x105 x π (0.022 - 0.0082)= 739 N**

**5.1.3.2 Considérant que la charge maximum appliquée sur un vérin ne peut dépasser 70%** **de la force que le vérin peut fournir, vérifier cette hypothèse.**

**315.9/739=42.75%**

**5.1.4- Calcul de la vitesse d’élévation de la herse**

**Débit 12l/min**

**V= 0.012/(60x π(0.022-0.0082)=0.189 m/s x 78% (coef en fonction de la charge)**

**= 0,147 m/s**

**5.2-** **Changement de vérin**

*(Référence vérin**: DSNU-32-400-PPV-A)*

**5.2.1- Calcul de l’effort maximum transmissible par chaque vérin**

5.2.1.1 Calculer l’effort que peut transmettre chaque vérin

**L’effort à produire est en rentrée de tige**

**7x105 x π (0.0162 - 0.0062)= 483.4 N**

5.2.1.2 Considérant que la charge maximum appliquée sur un vérin ne peut dépasser 70% de la force que le vérin peut fournir, vérifier cette hypothèse.

**483.4/739=65.4%**

**5.2.2- Calcul de la vitesse d’élévation de la herse**

**Débit 12l/min**

**V= 0.012/(60x π(0.0162-0.0062)=0.289 m/s x 65% (coef en fonction de la charge)**

**= 0.188 m/s**

**5.2.3- Conclusion**

Selon vous cette solution est-elle envisageable et y a-t-il un impact sur le temps de production ?

**Cette solution est envisageable : charge maximum < 70%**

**Vitesse plus rapide, il faudra donc implanter certainement un réducteur de débit**

**DOSSIER RÉPONSES 6ème PARTIE**

**Modification du programme robot**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Exécution de la ligne 1 du programme** | | | | | Commentaire |
| PR [ 1 ] = | x | 0 | w | 0 | **Initialisation de PR [ 1 ]** |
| y | 0 | p | 0 |
| z | 0 | r | 0 |

**6.1-1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Exécution de la ligne 10 du programme** | | | | | Commentaire |
| PR [ 1 ] = | x | 0 | w | 0 | Coordonnées du point d’approche |
| y | 0 | p | 0 |
| z | 250 | r | 0 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Exécution de la ligne 12 du programme** | | | | | Commentaire |
| PR [ 1 ] = | x | **0** | w | **0** | **Première position des cartons** |
| y | **0** | p | **0** |
| z | **0** | r | **0** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Exécution de la ligne 16 du programme** | | | | | Commentaire |
| PR [ 1 ] = | x | **0** | w | **0** | **Coordonnées du point de dégagement** |
| y | **0** | p | **0** |
| z | **250** | r | **0** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Exécution de la ligne 18 du programme** | | | | | Commentaire |
| PR [ 1 ] = | x | **0** | w | **0** | **Remise à zéro du Z pour 2° dépose** |
| y | **0** | p | **0** |
| z | **0** | r | **0** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Exécution de la ligne 19 du programme** | | | | | Commentaire |
| PR [ 1 ] = | x | **386** | w | **0** | **Décalage en x pour 2° dépose** |
| y | **0** | p | **0** |
| z | **0** | r | **0** |

**6.1.2** Fonction de la ligne de programme 19 : PR [ 2 , 3 ] = PR [ 2 , 3 ] + 220

**Décalage en Z pour dépose des autres rangées ; pris en compte par Off set , PR [ 2 ]**

**6.2**

|  |  |
| --- | --- |
| Repère de la ligne de programme à modifier | Nouvelle instruction de programme |
| **3 :** | **FOR R [ 2 ] = 1 TO *4*** |
| **8 :** | **PR [ 1 , 3 ] = PR [ 1 , 3 ] + *190*** |
| **10 :** | **PR [ 1 , 3 ] = PR [ 1 , 3 ] - *190*** |
| **13 :** | **PR [ 1 , 3 ] = PR [ 1 , 3 ] + *190*** |
| **15 :** | **PR [ 1 , 3 ] = PR [ 1 , 3 ] - *190*** |
| **19 :** | **PR [ 2 , 3 ] = PR [ 2 , 3 ] + *160*** |
|  |  |