|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DANS CE CADRE | Académie : | | | Session : | |
|  | Examen : | | | | Série : |
|  | Spécialité/option : | | Repère de l’épreuve : | | |
|  | Épreuve/sous épreuve : | | | | |
|  | NOM : | | | | |
|  | (en majuscule, suivi s’il y a lieu, du nom d’épouse)  Prénoms : | N° du candidat  (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d’appel) | | | |
|  | Né(e) le : |
|  |  |
| Ne rien écrire | Appréciation du correcteur  Note : | | | | |

**Baccalauréat Professionnel**

***Maintenance des Systèmes de Production Connectés***

Épreuve E2 PREPARATION D’UNE INTERVENTION

Sous-épreuve E2. b Préparation d’une intervention de maintenance

**DOSSIER**

**QUESTIONS-REPONSES**

**Encaisseuse Cermex**

**Matériel autorisé**

* L’usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
* L’usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Épreuve | **PRÉPARATION D’UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE** | |
| Durée - Coefficient | **4 heures – coefficient : 3** | |
| Situations | *Partie écrite : 1ère situation* | *Partie pratique : 2nde situation* |
| *E2.a : Analyse des données techniques* | *E2.b : Préparation d’une intervention de maintenance* |
| Durée - Notation | *2 heures – 10 points* | *2 heures – 10 points* |
| Tâches à réaliser | *Analyser le fonctionnement et la structure d’un système* | *A1T1 : Préparer et sécuriser son intervention de maintenance* |
| *Caractériser la chaîne d’énergie* | *A1T2 : Participer à la mise à l’arrêt, à la remise en service d’un système* |
| *Caractériser la chaîne d’information* | *A1T3 : Adopter une démarche respectueuse de l’environnement* |
| Compétences visées | *C1.1 – Analyser l’organisation fonctionnelle, structurelle et temporelle d’un système* | *C1.4 – Préparer son intervention de maintenance* |
| *C1.2 – Identifier et caractériser la chaîne d’énergie* | *C1.5 – Participer à l’arrêt, à la remise en service du système dans le respect des procédures* |
| *C1.3 – Identifier et caractériser la chaîne d’information* | *C1.6 – Respecter les règles environnementales* |
|  | *C1.7 – Identifier et maîtriser les risques pour les biens et les personnes* |

1. MISE EN SITUATION

*Temps conseillé : 10 min*

Les entreprises des industries agroalimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques du bassin dijonnais ont besoin de conditionner leurs produits dans des caisses principalement en carton avant de les expédier par palettes à leurs clients (magasins, pharmacies, parfumeries).

Les produits à conditionner peuvent être des paquets de café, des biscuits, des parfums, des médicaments. Les caisses peuvent être en carton ou en plastique avec une palette de formats (dimensions).

L’entreprise CERMEX située à Corcelles les Citeaux au sud de Dijon fabrique des systèmes d’encaissage dont la machine sur laquelle va porter l’étude.

2. PROBLEMATIQUE

La société K-fé, conditionne du café selon 3 formats : 250g ; 500g et 1kg sur trois lignes de productions L250 ; L500 et L1000. Les paquets sont remplis, puis fermés par soudure et enfin ils sont mis en carton.

L’encaisseuse en bout de ligne L500 ne fonctionne plus. Suite au diagnostic réalisé par le technicien de l’équipe du matin, il faut changer le moto-réducteur qui entraine le tapis du convoyeur. Suite à un échange téléphonique avec le fournisseur, le composant actuel n’est plus fabriqué.

Il va falloir trouver un motoréducteur équivalent à l’existent et l’adapter en faisant les modifications nécessaires. Pour faire le choix du moto-réducteur, il faut partir de la vitesse de déplacement du tapis d’entrainement et déterminer la vitesse de sortie du réducteur.

**Vous êtes en charge de l’opération de maintenance corrective et vous devez préparer l’intervention**.

3. DEROULEMENT DE L'INTERVENTION

Cette intervention se déroulera en deux parties :

# 1ère partie (laboratoire de construction):

* + E2a : Analyse et exploitation de données techniques
    - Analyser l’organisation fonctionnelle, structurelle et temporelle d’un système,
    - Identifier et caractériser la chaîne d’énergie,
    - Identifier et caractériser la chaîne d’information.

# 2èmepartie (plateau technique) :

* + E2b : intervention sur un équipement mécanique
    - Préparer son intervention de maintenance,

Aujourd’hui

* + - Participer à l’arrêt, à la remise en service du système dans le respect des procédures,
    - Respecter les règles environnementales,
    - Identifier et maîtriser les risques pour les systèmes et les personnes.

4. TRAVAIL DEMANDE.

# Complétez le dossier de préparation de votre intervention ci-dessous, après avoir consulté la mise en situation et l’ensemble du dossier technique.

Vous disposez pour cela de :

* du système, de l’outillage et du moto-réducteur neuf,
* d'un dossier réponses (DR),
* d'un dossier technique (DT),
* de la demande d'intervention ci-dessous :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ORDRE DE TRAVAIL | | | | | | | | | | |
| Date et heure de la demande | | | | | 01/12/2021 | | | | | |
| Ligne | L500 | | Urgence | | 0 | **Équipement** | | **N°** | Encaisseuse CERMEX | |
| **Marque** | | | CERMEX | | | **Numéro du BT :** | | | | 1L500 |
| Echange standard du moto-reducteur entrainant le tapis d’alimentation. | | | | | | | | | | |
| **Machine à l’arrêt** | | oui | | non | | |  | | | |

***Urgence :*** *0 : très urgent 1 : à réaliser dans la journée*

*2 : à réaliser dans la semaine 3 : à planifier*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q1** | **Etude du motoréducteur** | **DTR 11-15 /20** | **Temps conseillé :**  **20 minutes** |

Le principe du moto-réducteur est de réduire la vitesse du moteur pour avoir une vitesse de sortie adaptée à l’entrainement du tapis. Le résultat de l’étude de la première partie E2a a déterminé qu’il fallait une vitesse de sortie du réducteur de **Nr = 105 tr/min.**

Dans un premier temps, il faut identifier les principaux paramètres du moto-réducteur qui permettent de faire un choix.

Le moto-réducteur est composé d’un moteur asynchrone triphasé et d’un réducteur à vis sans fin. Voici les données relevées par le technicien de maintenance de l’équipe du matin : (D’après la plaque signalétique du moteur)



**Q1.1 - Compléter** la désignation dans le tableau ci-dessous :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unité | Valeur | Désignation |
| ***kW*** |  | *Puissance du moteur* |
| ***t/min*** |  | **Nm**: |
|  | **Nr :** *Vitesse de rotation nominale (sortie arbre réducteur)* |
| ***V Δ/ᵞ*** | 230 |  |
| 400 |  |
| ***A Δ/ᵞ*** | 1.20 |  |
| 0.69 |  |
| ***cos*** |  | *Facteur de puissance* |
| ***Nm*** |  | *Couple moteur de sortie* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **i** | **=** | **Nm** |
| **Nr** |

**Q1.2 -** Le rapport de réduction est un paramètre important pour le réducteur. Le **Retrouver** par le calcul à l’aide des valeurs du tableau ci-dessus :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **i** | **=** | *……….* |  |
| *……….* |  |

**Q1.3 -** Le moto-réducteur actuel n’est plus fabriqué. Il va falloir choisir un équivalent, **donner** la référence du nouveau moto-réducteur ainsi que la masse : *Le rapport de réduction est i****=13,14***

**Référence :**  …………………. **Marque :** *…………………* **Masse du moteur :** *………..*

|  |  |
| --- | --- |
| Référence identique | |
| OUI | NON |
|  |  |

**Q1.4-** L’équipe du matin a identifié la référence du nouveau moto-réducteur dont la plaque signalétique est ci-dessous. La référence est-elle identique à celle que vous avez trouvé? ***Cocher*** *la bonne case et* ***surligner*** *la référence sur la plaque signalétique.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SEW-EURODRIVE | |  |  | Plaque signalétique |  |  |
| 76646 Bruchsal/Germany | |  |  |  |  |  |
| S37DRN71MS4 | |  |  |  |  |  |
| 01.7429039027.0001.18 | |  | Inverter duty VWPM | | 3~IEC60034 |  |
| Hz 50 | tr/min1400/105 | |  | V230/400∆/Y | |  |
| KW 0.25 S1 | |  |  | A 1.2/0.69 |  | IE3 |
| Cos 0.80 | | η100% | η75% | η50% |  | Ip 54 |
| Th.K1. 130(B) | | 85,60% | 86,10% | 84,60% |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | Jahr 2018 |
|  |  |  |  |  |  | Vbr230 AC |
| i 13,39 |  |  |  | IM M1 |  | N/m 20 |
| CLP 220/Miner.01/1.11 | |  |  |  |  |  |
| kg 12.000 |  |  |  |  |  | BG 1.5 |
|  |  |  |  |  | Made in Germany | |

Conclusion : Le nouveau composant est compatible, il va donc falloir réaliser l’échange standard.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q2** | **Adopter une démarche respectueuse de l’environnement** |  | **Temps conseillé :**  **20 minutes** |

Lors du fonctionnement du système, il a été constaté que le tapis tournait même lorsqu’il n’était pas approvisionné, ce qui engendre une consommation électrique inutile.

# 

# Q2.1- Indiquer l’action à mettre en œuvre pour éviter cette consommation.

On estime que 15% du temps de fonctionnement total du tapis pourrait être économisé.

Le système fonctionne 5 jours sur 7 et avec 2 équipes par jour (7 heures chacune, matinée et après-midi). Le système fonctionne 47 semaines par an et l’historique des pannes donne un temps de maintenance avec arrêt complet de 56h sur une année.

# Q2.2 - Calculer le temps TE (en heures) correspondant au temps qui pourrait être économisé sur une semaine :

Temps d’ouverture TO= 5 × 2 × 7 = 70 h

TE=

# 

# Q2.3 - Calculer le temps total TE total qui peut être économisé sur une année :

# 

# Q2.4 - Calculer l’énergie annuelle économisée sur le système en kWh :

# Q2.5 - L’entreprise se fait facturer 0,1587€ le kWh. Déterminer le gain G réalisé en € :

Cette économie sera reversé au service environnement.

## **Q2.6 - Proposer** une solution technique pour arrêter le moteur afin de faire cette économie ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q3** | **Mise en sécurité du système** | **DTR 6 à 10/20** | **Temps conseillé :**  **30 minutes** |

Pour réaliser le démontage du moto-réducteur, il faut évaluer les risques liés à l’opération de maintenance.

# 

# Q3.1 - Identifier les risques potentiels liés à votre intervention.

Cocher les risques que vous avez identifiés.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Risques liés à l’électricité |  | Risques d’incendie |  |
| Risques de chute de composants |  | Risques de trébuchement, heurt |  |
| Risques liés à la manutention mécanique |  | Risques liés aux agents biologiques |  |

# Q3.2 - En fonction des risques identifiés, proposer des mesures de prévention.

**Remplir** le tableau ci-dessous.

|  |  |
| --- | --- |
| **Risques identifiés** | **Mesures de prévention proposées** |
|  |  |
|  |  |
| *Manutention mécanique* | *Formation-Fiche poste de travail* |

# Pour pallier le risque électrique, il faut faire une consignation électrique.

## **Q3.3** - Quelle habilitation est nécessaire pour réaliser la consignation pour les autres intervenants ? **Cocher** une ou plusieurs case(s).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| HR | B1 | BC | BS |
|  |  |  |  |

## **Q3.4 -** Vous êtes habilité BR. **Indiquer** si vous pouvez faire la consignation ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| OUI |  | NON |  |

Si oui, **préciser** votre réponse ?

## **Q3.5 - Citer** les 4 étapes de la consignation :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N° | Etape | Appareil, outils nécessaires, commentaire |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
|  | *MALT et MCC* | *Mise à la terre et mise en court-circuit* |

## **Q3.6 -** **Cocher** les équipements de protection nécessaires à la consignation ?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Pantalon jeans** | **Basket** | **Maillot de foot** | **Chaussures de sécurité** | **Sweat** | **Blouse coton** | **Veste de costume** |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **VAT** | **Casque de protection avec visière anti UV** | **Voltmètre** | **Cadenas de sécurité** | **Clé à molette** | **Gants isolants** | **Tapis isolant** |
|  |  |  |  |  |  |  |

## **Q3.7 - Identifier** et **caractériser** le composant de l’encaisseuse sur lequel il faut agir pour sectionner l’électricité ?

|  |  |
| --- | --- |
| Repère | Désignation |
|  |  |

## **Q3.8** - Après vous être équipé des équipements de protection et de sécurité, vous allez ouvrir l’armoire électrique. **Indiquer** l’appareil que vous allez utiliser ainsi que l’action à réaliser.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Appareil | | | Vérification | |
| Multimètre | Voltmètre | VAT | Tester l’appareil | Vérifier les piles |

**Q3.9 - Donner** la procédure de vérification ?

## **Q3.10 -** Les mesures vont être réalisées sur le **sectionneur IG.**

**Lister** les bornes sur lesquelles vous vérifiez l’absence de tension ?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VAT entre les bornes | *2* |  |  |  |  |  |
| *4* |  |  |  |  |  |

Une fois la VAT terminée, il est possible d’enlever les gants isolants, l’écran facial et le tapis isolant.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q4** | **Préparation au démontage** | **DTR 16 à 20/20** | **Temps conseillé :**  **30 minutes** |

Afin de réaliser le démontage du moto-réducteur, il faut planifier les différentes phases de l’opération et préparer l’outillage nécessaire. **Il faut déconnecter électriquement le moteur du réseau et mécaniquement du châssis.**

# Pour déposer le moteur du réseau électrique, il faut intervenir au niveau de la boite à bornes.

## **Q4.1 - Compléter** la gamme de démontage suivante afin de lister les outils nécessaires pour enlever le câble d’alimentation.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N° | Type d'opération | Outillage |
| 1 |  |  |
| 2 |  | *A la main* |
| 3 |  |  |
| 4 | *Enlever la vis du fil de terre* |  |
| 5 |  |  |

**Q4.2 -** Il faut réaliser le couplage du nouveau moteur. **Donner** le couplage électrique du moteur sachant que l’atelier est alimenté par un réseau triphasé 400 V. **Coche**r la *bonne case.*

|  |  |
| --- | --- |
| Couplage du moteur | |
| Etoile | Triangle |
|  |  |

# Q4.3 Pour déconnecter le moteur du châssis, il faut intervenir au niveau de l’actionneur et de l’effecteur. Compléter le tableau suivant en donnant le nom des composants :

|  |  |
| --- | --- |
| Actionneur électrique | Effecteur |
|  |  |

# Q4.4 Afin de déposer le moto-réducteur, compléter la gamme de démontage suivante en listant les outils nécessaires à l’opération :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etape N° | Opération | Outillage, commentaires |
| 1 | *Dévisser les 6 vis du capot.* | *Clé pour vis CHC taille 5 + à la main* |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 | *Maintenir le motoréducteur* |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 | *Retirer la vis (+ rondelle plate 42) de maintien du pignon* |  |
| 9 |  | *A la main ou extracteur de roulement* |
| 10 |  | *A la main ou pince plate* |

# Q4.5 - Lister l’outillage nécessaire à l’intervention :

|  |  |
| --- | --- |
| Outils | Quantité |
| *Jeu de clés pour vis CHC* | *1* |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q5** | **Préparation de la remise en service** | **DTR6/20** | **Temps conseillé :**  **20 minutes** |

Après l’intervention, il faudra remettre en service le système pour réaliser une nouvelle production. La machine a été arrêtée en pleine production Les données sont les suivantes :

**OF KF ARA- 500 g\_1600**

**Format : A3,**

**Groupage est 4\*6\*3**

**Cartons référencés CART A3**

**Q5.1 - Compléter** le document suivant pour la mise en service :

|  |  |
| --- | --- |
| N° Etape | Opération |
| 1 | *Retirer les produits et les cartons* |
| 2 | *Refermer les portes* |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 | *Insérer le carton référencé …………… au poste d'encaissage* |
| 7 |  |
| 8 |  |

**Sous la conduite de votre professeur et en fonction de ces consignes, procéder à la préparation de votre intervention.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Q6** | **Partie Pratique** | **Sur le plateau technique** | **Temps conseillé :**  **35 minutes** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Actions à mettre en œuvre** | |  |
| **En autonomie** | |  |
| **Présence évaluateur** | |  |
| **Préparer** son intervention | | |
| **Q6.1** | **Identifier** et situer le ou les dispositifs de sécurité interne du bien. | |
| **Préparer le bien** | | |
| **Q6.2** | **Préparer** le bien pour une mise en service | |
| **Q6.3** | **Déconsigner** le système | |
| **Q6.4** | **Vérifier** la présence et les niveaux des énergies d’alimentation | |
| **Q6.5** | **Vérifier** l’efficacité de la chaîne de sécurité | |
| **Q6.6** | **Vérifier** le bon fonctionnement du système | |
| **Q6.7** | **Mettre** le bien pour réaliser l’intervention | |
| **Consigner** le système | | |
| **Q6.8** | **Consigner** le système (en présence et après accord du professeur) | |
| **Respecter les règles environnementales** | | |
| **Q6.9** | **Le respect** des règles environnementales sera évalué tout au long de l’intervention (C1.62 et C1.63) | |
| **Identifier et maîtriser les risques pour les biens et les personnes** | | |
| **Q6.10** | **La maîtrise des risques** sera évaluée tout au long de l’intervention (C1.73 et C1.74) | |