

# EPREUVE EP3 : ANALYSE DE SYSTEME

## BEP MSMA

Maintenance des systèmes mécaniques automatisés

### Palettiseur de sacs de sucre

## DOSSIER REPONSES

#### Informations aux candidats :

- Le dossier technique et ressources est à remettre aux surveillants en fin d'épreuve.
- Ne rien inscrire sur le dossier technique et ressources.
- Les résultats des calculs seront donnés avec les unités.
- Ne pas dégrafer le « dossier réponses » ; aucun document n'est autorisé.

#### Barème de correction

| Analyse fonctionnelle ;<br>Analyse de l'orientation des sacs |     | Maintenance moteur frein |     | Mécanique appliquée |     |
|--|-----|--------------------------|-----|---------------------|-----|
| Page 2/15  | /7  | Page 5/15                | /5  | Page 12/15          | /9  |
| Page 3/15  | /11 | Page 6/15                | /2  | Page 13/15          | /6  |
|  |     | Page 7/15                | /3  | Page 14/15          | /8  |
|  |     | Page 8/15                | /8  | Page 15/15          | /5  |
|  |     | Page 9/15                | /5  |                     |     |
|  |     | Page 10/15               | /8  |                     |     |
|  |     | Page 11/15               | /3  |                     |     |
|  | /18 |                          | /34 |                     | /28 |

**Note de l'épreuve EP3 : ...../ 20**

**Groupement inter académique II**

session

**2005**

Facultatif : code

Examen et spécialité

**BEP Maintenance des systèmes mécaniques automatisés**

Intitulé de l'épreuve

**EP3 : Analyse de système**

Type

**Sujet**

Facultatif : date et heure

Durée

**4 H**

Coefficient

**4**

N°page / total

**1/15**

# 1 ère PARTIE - ANALYSE -

## MISE EN SITUATION :

Suite à des problèmes rencontrés sur le système, l'orientation des sacs présente des défaillances dues à la croix. Le service maintenance propose une analyse fonctionnelle du système avant de programmer une intervention sur le sous-système.

### 1 : ANALYSE FONCTIONNELLE DU PALETTISEUR:

A l'aide du dossier technique DT 2/18, 3/18 et 4/18 présentant l'analyse fonctionnelle descendante, du point de vue concepteur, niveau A-O, AO et A2, identifier les points ci-dessous afin de mieux cerner les flux de matière d'œuvre (produit, énergies, informations...)

1.1° Donner la matière d'œuvre entrante du palettiseur :

..... /1  
1.2° Donner le nom de la fonction principale A2 :

..... /1  
1.3° Donner le nom du système qui réalise l'activité A21( partie opérative) :

..... /1  
1.4° Donner le nom de la fonction réalisée par l'élévateur :

..... /1  
1.5° Donner le nom de la matière d'œuvre à l'entrée de la fonction A24 :

..... /1  
1.6° Citer toutes les possibilités d'orientation des sacs :

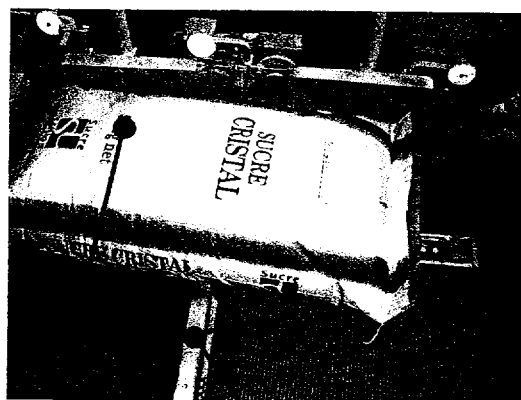
### 2 : INTERVENTION SUR LA CROIX (sous fonction A21):

#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ORIENTATION DES SACS:

La croix repère 31 permet l'orientation des sacs sur la palette sans déformation, par un système escamotable. Cette technique oriente à la demande, les coutures ou les valves des sacs de sucre à l'intérieur de chaque couche, et améliore la stabilité de l'empilage par croisement des couches.

#### Lecture du plan au format A3 DT 5 / 18

Le manchon repère 7 est en liaison encastrement avec la croix 31 (entraînement en rotation). Sur le plan, la croix est dessinée en position haute par rapport à la griffe repère 37. Pour lever la croix et l'entraîner en rotation, le moto réducteur 13 soulève le boîtier mécano soudé par l'intermédiaire du bras galet, ce qui provoque une translation verticale de l'ensemble moto réducteur 2 qui lui-même, indépendamment, entraîne en rotation la croix.



Sac

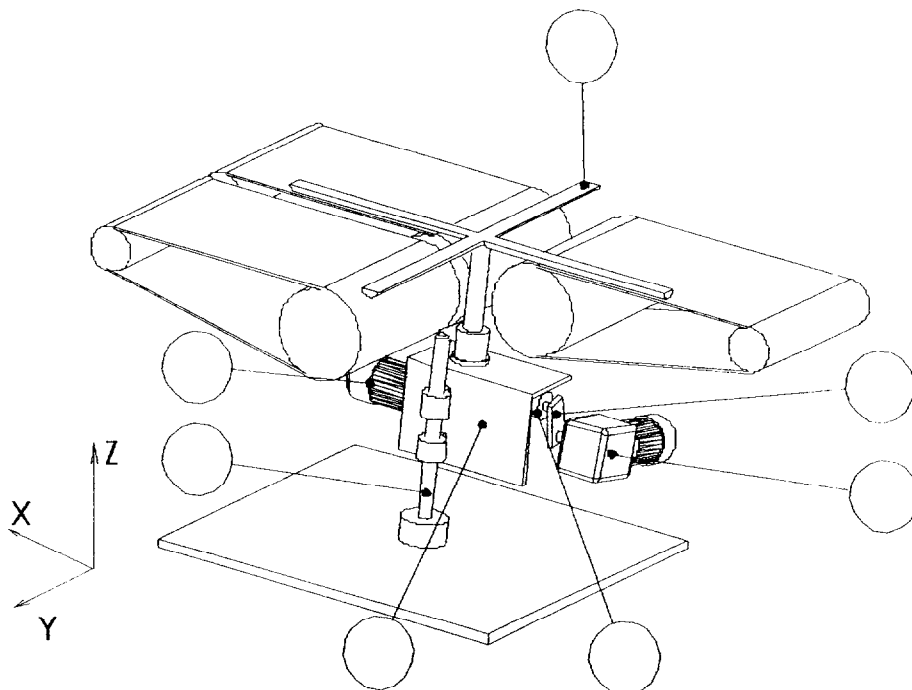
Croix

Total page: /7

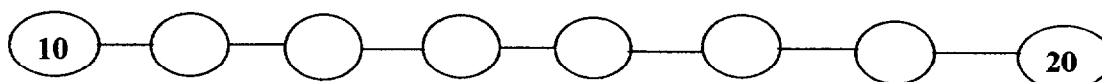
A l'aide du D.T 5/18 et 6/18 :

- 2.1 Colorier en vert sur la perspective ci-dessous, le moto réducteur qui permet la translation verticale de l'ensemble. /1
- 2.2 Colorier en rouge sur la perspective ci-dessous le moto réducteur qui permet la rotation de la croix. /1
- 2.3 Colorier en bleu sur la perspective ci-dessous le repère 31 (parties vues). /1
- 2.4 Indiquer dans les bulles « vides » sur la perspective ci-dessous, le repère des pièces suivantes ( 2, 4, 18, 13, 16, 20, 31 ).

**Modélisation 3 D de la croix :**



2.5 Compléter ci-dessous le repère des pièces qui participent à la translation verticale.



2.6 Compléter ci-dessous le repère des pièces qui participent à la rotation de la croix.



2.7 Indiquer la course de la croix repère 31 (à mesurer sur le D.T 5/18) (attention à l'échelle)

Total page : /11

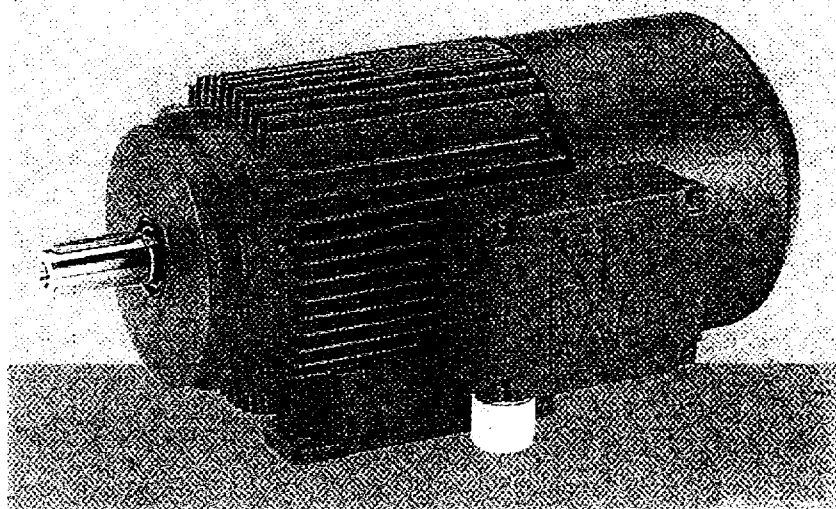
## MAINTENANCE :

Le pupitre de commande est équipé d'une boîte à messages type MAGELIS, facilitant les diagnostics.

### ALARME N° 7 : ALARME 7 (FRANCAIS)

|                                    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|----|--|---|----|--|--|
| 50                                 |  |  |  |  |  |  |  | 49 |  |  |  |  |  |  |  | 48 |  | ✓ | 47 |  |  |
| POSITIONNEMENT DE LA CROIX         |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |
| CAUSES:                            |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |
| >detecteur croix deregle           |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |
| >croix pas en position             |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |
| REMEDES:                           |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |
| →regler le detecteur ou le changer |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |
| →positionner la croix manu         |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |  |   |    |  |  |

Devant la multiplication de l'affichage du message d'alarme N° 7 ci-dessus, le service maintenance décide d'intervenir sur le moteur-frein référencé **DT71D4/BMG**. On propose d'analyser différentes parties susceptibles d'engendrer ce message.



**PREMIER TEMPS : ANALYSE DU MOTEUR-FREIN**

A l'aide du DT 11/18 :

Donner la signification de la référence du composant suivant :

-DT :.....

-71D4 :.....

-BMG :.....

/1

Donner le type de frein.

-.....

/1

**DEUXIEME TEMPS : ANALYSE DES DÉFAUTS DU FREIN**

A l'aide du DT 12/18 :

Citer les causes possibles du défaut « moteur ne freine pas ».

-.....

-.....

-.....

-.....

-.....

/1

Cocher le type de maintenance dont découle cette intervention.

Améliorative  Préventive conditionnelle  Corrective  Préventive systématique

/1

Le constructeur préconise une périodicité d'intervention. Sachant que le moteur-frein est utilisé comme frein de travail, donner cet intervalle d'intervention.

-.....

/1

Total page : /5

|   |               |
|---|---------------|
| <b>BEP Maintenance des systèmes mécaniques automatisés 2005</b> | Rappel codage |
| <b>EP3 Analyse de système</b>                                   | 5/15          |

Parmi les éléments du moteur frein qui peuvent être changés, citer celui qui nécessite de l'être.

.....

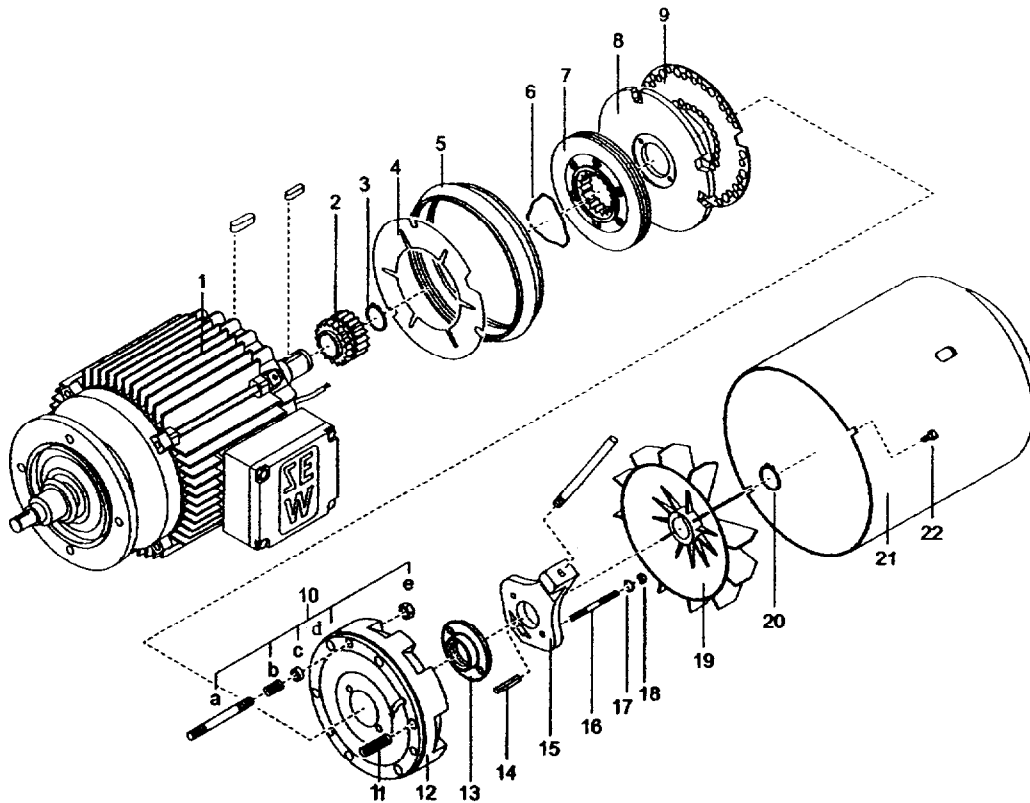
/1

*A l'issue des différentes analyses, le composant incriminé concerne le porte-garnitures.  
La cote minimale étant dépassée, le service Maintenance décide de le remplacer.*

A l'aide du DT 13/18 :

Entourer, sur la vue éclatée ci-dessous, les repères des pièces suivantes :

- porte-garnitures ;
- disque de freinage ;
- disque amortisseur ;
- ensemble goujon + contre-ressort + anneau de pression + écrou H ;
- corps de bobine .



/1

Total page : /2

Suite au changement du porte-garnitures, il est nécessaire d'effectuer le réglage de l'entrefer.

A l'aide du DT 14/18 :

Relier chaque pictogramme à la bonne proposition.



•



•



•



•



•

Conseils d'utilisation et d'informations

Situation critique

Danger électrique

Danger mécanique

Situation dangereuse

/1.5

La première opération mentionnée nécessite la coupure de l'alimentation électrique du moteur-frein par une personne habilitée. Cocher le titre d'habilitation requis ?

B0

B1

H1

BC

/1.5

Total page : 13

A l'aide du schéma électrique du DT 9/18, indiquer le repère et le nom du composant sur lequel le chargé de consignation doit effectuer la séparation-condamnation de la ligne du moteur-frein uniquement.

Repère : ..... Désignation : .....

/1

Toujours à l'aide du DT 14/18 :

Cocher la bonne proposition quant à la définition de l'entrefer.

- jeu entre le disque de freinage et le corps de bobine
- serrage entre le disque de freinage et le corps de bobine
- jeu entre le disque de freinage et le disque amortisseur
- serrage entre le disque de freinage et le disque amortisseur

/1

Indiquer l'épaisseur minimale à partir de laquelle on doit remplacer le porte-garnitures ?

.....

/1

Citer et indiquer les pièces sur lesquelles on doit agir après avoir débloqué la douille de réglage 10d ?

|       |          |
|-------|----------|
| Nom : | Nombre : |
|-------|----------|

/1

Nommer l'outillage à utiliser ?

.....

/0.5

Citer les jeux mini et maxi admissibles à l'aide du DT 11/18 ?

-jeu mini : ..... -jeu maxi : .....

/1

Nommer l'outillage de contrôle à utiliser pour la mesure de l'entrefer ?

.....

/1

Énoncer la méthode de contrôle à mettre en œuvre, selon le constructeur, pour la mesure de l'entrefer ?

.....

/1

Total page : /7.5



On souhaite obtenir un couple de freinage de 4 Nm.

A l'aide du DT 11/18 :

Compléter le tableau ci-dessous.

|      | Nature et nombre de ressorts |       | Référence des ressorts |       |
|------|------------------------------|-------|------------------------|-------|
|      | Normal                       | Rouge | Normal                 | Rouge |
| 4 Nm |                              |       |                        |       |

/1

*On profite d'intervenir sur le moteur frein pour l'inspecter. On constate que les roulements nécessitent d'être graissés.*

A l'aide du DT 15/18 :

Donner la référence des roulements du moteur.

-roulement A (côté arbre) : .....

-roulement B (côté frein) : .....

/1

Graissage des roulements.

Donner le type de graisse à utiliser chez le fabricant ESSO.

.....

Indiquer les recommandations du constructeur pour effectuer cette opération ?

.....

.....

/0.5

/0.5

Total page : /3

Lors de la mise en service de ce moteur frein, on vous propose de vérifier l'exactitude des documents techniques concernant le schéma électrique.

A l'aide des DT 9/18 et 15/18 :

Donner le repère du moteur-frein de rotation croix.

.....

/1

Donner le repère du contacteur de commande du frein.

.....

/1

Indiquer la fonction de KM4G et KM4D ?

.....

/1

Donner la valeur de réglage du déclencheur thermique de ce moteur en précisant l'unité.

.....

/1

Expliquer clairement le choix de ce réglage.

.....

/1

.....

Indiquer le couplage du moteur sachant que sa plaque indique :

0,37kW ; 240/400 V ; 2,11/1,16 A.

.....

/1

Expliquer clairement ce choix :

.....

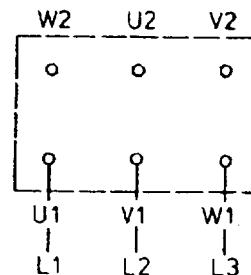
/1

.....

Dessiner, sur la plaque à bornes ci-contre,

la position des barrettes assurant ce couplage.

Motor-Klemmenplatte  
Motor terminal block  
Plaque à bornes moteur



Zuleitung  
Supply leads  
Alimentation

/1

Total page : /8

Le comptage des sacs de sucre s'effectue au niveau de la croix d'orientation, à l'aide d'un capteur WL260-P230, alimenté par la même alimentation stabilisée que l'automate.

A l'aide des DT 16/18 et 17/18 :

- \* Donner la désignation des composants ci-dessous d'après leur symbole.
- Placer les fonctions suivantes : REDRESSER , FILTRER , ABAISSER la tension.

\* Relier les points pour faire correspondre l'allure des courbes obtenues avec la sortie de chaque composant :

- Désignation du composant :

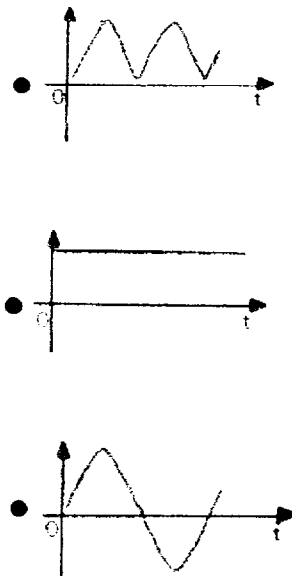
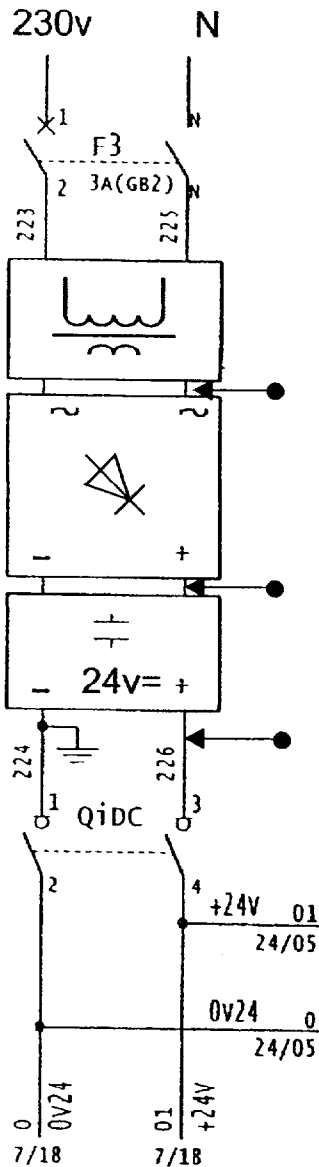
- Fonction :

- Désignation du composant :

- Fonction :

- Désignation du composant :

- Fonction :



/4,5

Citer les protections électriques intégrées dans le capteur WL260-P230.

- A : .....
- B : .....
- C : .....

/1

Total page : /5.5

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : MECANIQUE APPLIQUÉE

### 1 CINÉMATIQUE DE LA CROIX D'ORIENTATION :

ETUDE DES MOUVEMENTS RELATIFS ENTRE SOLIDES CINÉMATIQUEMENT LIÉS.

A l'aide du D.T 5/18 compléter les tableaux en précisant les mobilités entre pièces ou sous-ensemble de pièces et indiquer le nom de la liaison obtenue.

*Pour rappel : Placez « 0 » si non mobilité et « 1 » si mobilité.*

1.1 Entre la croix 31 et le boîtier mécano soudé 20:

| Translation |   |   | Rotation |   |   |
|-------------|---|---|----------|---|---|
| X           | Y | Z | X        | Y | Z |
|             |   |   |          |   |   |

Nom de la liaison obtenue : .....

/2

1.2 Entre le boîtier mécano soudé 20 et le carter 1:

| Translation |   |   | Rotation |   |   |
|-------------|---|---|----------|---|---|
| X           | Y | Z | X        | Y | Z |
|             |   |   |          |   |   |

Nom de la liaison obtenue : .....

/2

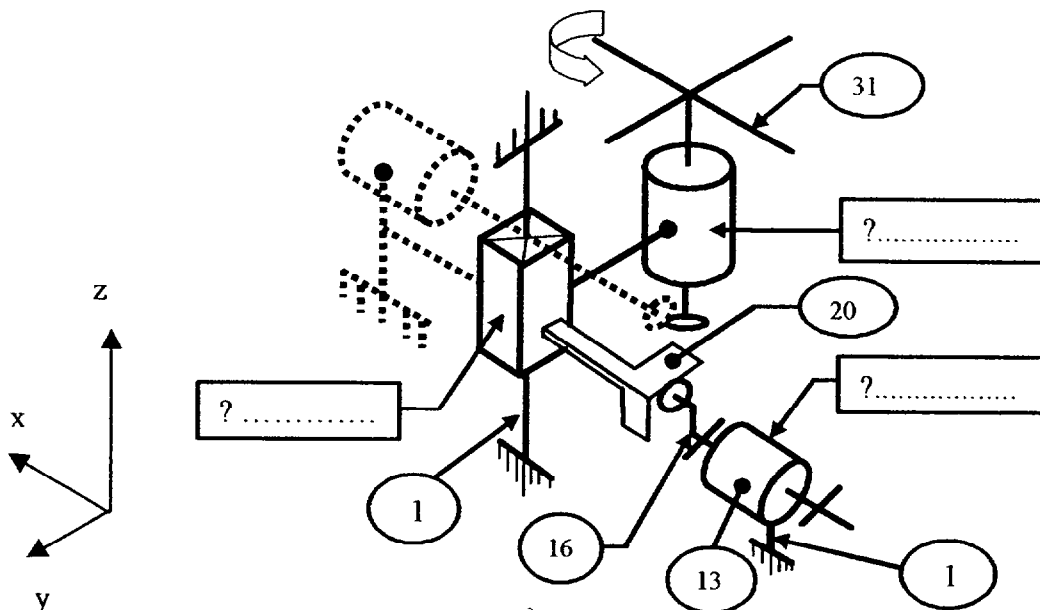
1.3 Entre le bras 16 et le carter 1 :

| Translation |   |   | Rotation |   |   |
|-------------|---|---|----------|---|---|
| X           | Y | Z | X        | Y | Z |
|             |   |   |          |   |   |

Nom de la liaison obtenue : .....

/2

1.4 Compléter le schéma cinématique en précisant le nom des liaisons repérées :



/1

/1

/1

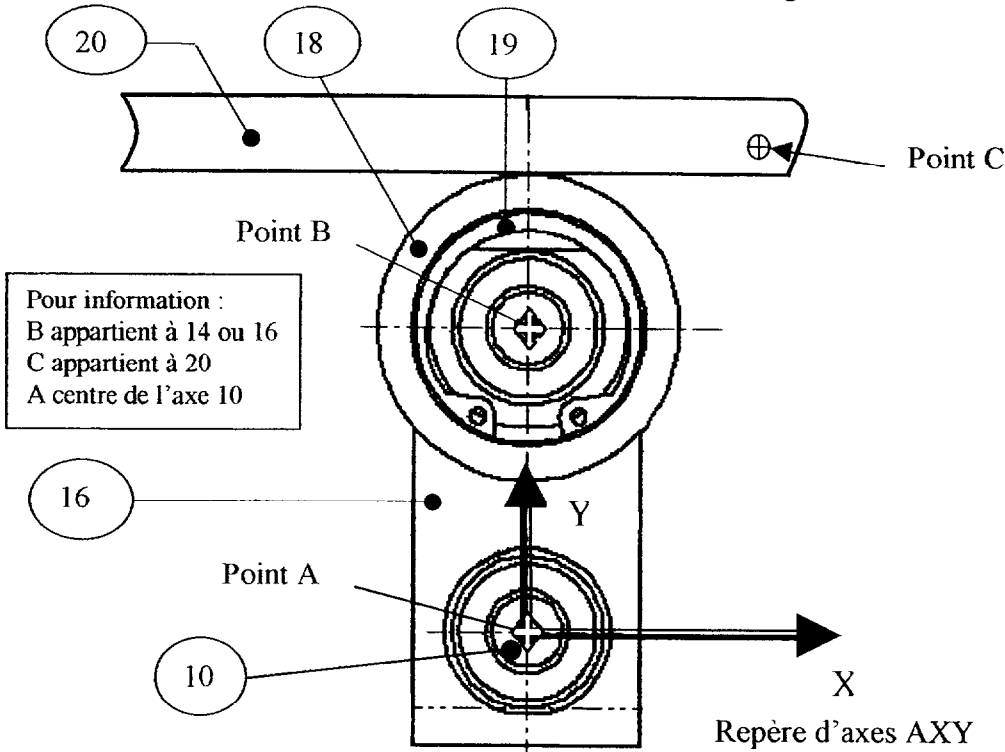
Total page /9

**2 ETUDE DES TRAJECTOIRES :**

Le galet 18 déplace le boîtier mécano soudé 20 par l'intermédiaire du bras 16;

2.1 : Tracer sur le dessin ci-dessous (voir code couleurs) la trajectoire des points B et C /2

2.2 : Dessiner la nouvelle position du boîtier (en trait fort de couleur verte) après une rotation à 90° du bras repère 16. (dans le sens des aiguilles d'une montre). /2



Pour information :  
 B appartient à 14 ou 16  
 C appartient à 20  
 A centre de l'axe 10

Code couleurs :  
 Tracer  $T_{B 16/carter 1}$  en bleu  
 tracer  $T_{C 20/carter 1}$  en orange.

2.3 : Quelle relation permet de calculer  $V_{B 16/10}$  ?

.....  
 .....  
 .....

/1

2.4 : Quelle est la valeur de  $V_{A 10/1}$  ?

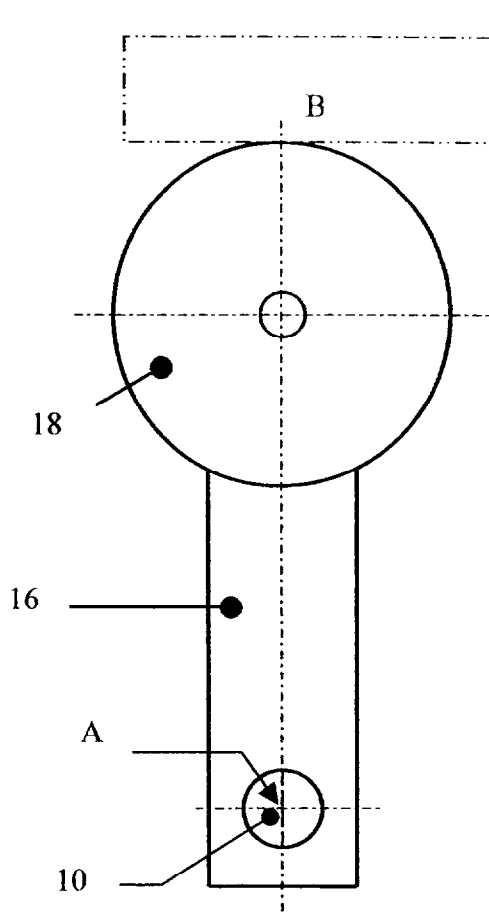
.....  
 .....

/1

Total page /6

**3 ETUDE DE L'EQUILIBRE du (BRAS + GALET) PAR RAPPORT A LA CHARGE SUR LA CROIX :**

Le dessin ci-dessous présente le mécanisme simplifié du système qui permet la translation verticale et la rotation de la croix escamotable. On se propose d'étudier les actions mécaniques en présence, et la capacité du moto réducteur 13 à entraîner l'ensemble.



Soit le système modélisé de l'ensemble plaque mécano soudé (20 + ensemble du système de croix escamotable + sac de sucre), et (bras 16 + galet 18).

On considère que le poids d'un sac de sucre + le mécanisme de la croix ont une résultante verticale appliquée en B (contact plaque 20 / galet 18).

**Hypothèses simplificatrices :**  
 Les contacts sont jugés parfaits (sans frottement)  
 Les actions mécaniques sont coplanaires.  
 L'ensemble « sac de sucre + système croix » a une masse de 60 kg.  
 Le poids du bras 16 + galet est négligé.  
 Prendre  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Etude de l'équilibre du bras+ galet :** On isole le bras + le galet

3.1 : Compléter le tableau du bilan des actions mécaniques extérieures :

Pour rappel : la masse est exprimée en kg ; les actions A et B seront exprimées en Newton.

| Actions              | Point d'Application | Direction | Sens         | Intensité |
|----------------------|---------------------|-----------|--------------|-----------|
| $\vec{B}_{20/18+16}$ | B                   | Verticale | $\downarrow$ | .....     |
| $\vec{A}_{10/18+16}$ | .....               | .....     | .....        | .....     |

/3

3.2 : Enoncer le théorème de l'équilibre :

.....  
 .....  
 ..... + ..... = 0

/2

En déduire les caractéristiques de  $\vec{A}_{10/18+16}$

|                      |            |          |          |          |
|----------------------|------------|----------|----------|----------|
| $\vec{A}_{10/18+16}$ | P A: ..... | D: ..... | S: ..... | I: ..... |
|----------------------|------------|----------|----------|----------|

/2

3.3 : Porter sur le dessin ci-dessus, les actions  $\vec{A}_{10/18+16}$  et  $\vec{B}_{20/18+16}$  trouvées.

Prendre une échelle de : 1 mm = 20 N ; les nommer.

/1

**Examen du couple sur l'arbre de sortie du moto réducteur :**

Connaissant le couple moteur  $C_M = 5 \text{ Nm}$  et sachant que le rapport de réduction à la sortie du moto-réducteur est de :  $r = 0,05$ .

3.4 : Calculer le couple  $C_R$  à la sortie du réducteur (couple sur l'arbre) ; prendre :

→ 
$$r = \frac{C_M}{C_R}$$

.....  
 .....  
 .....

|         |
|---------|
| $C_R =$ |
|---------|

/2

→  
 3.5 : Calculer  $F$  l'action résultante du couple ; action qui s'oppose à l'action de  $\vec{B}_{20/18+16}$ . On donne  $C_R = F \times d$  ;  $d = 60 \text{ mm}$

.....  
 .....  
 .....

|             |
|-------------|
| $\vec{F} =$ |
|-------------|

/2

3.6 : Vérifier si le moto réducteur utilisé, est compatible avec les contraintes imposées par le poids du sac de sucre additionné au poids du système de croix escamotable.

|                                      |                                       |                          |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Si $\vec{F} \geq \vec{B}_{20/18+16}$ | Le moto réducteur est bien choisi (*) | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|

|                                   |                                      |                          |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Si $\vec{F} < \vec{B}_{20/18+16}$ | Le moto réducteur est mal choisi (*) | <input type="checkbox"/> |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|

/1

(\*) Cochez la bonne réponse

Total page /5