

**SUJET  
EP3**

**BASCULEUR**

Prendre le temps de lire complètement le sujet et le dossier technique avant de commencer à répondre aux questions.

Aucun document n'est autorisé

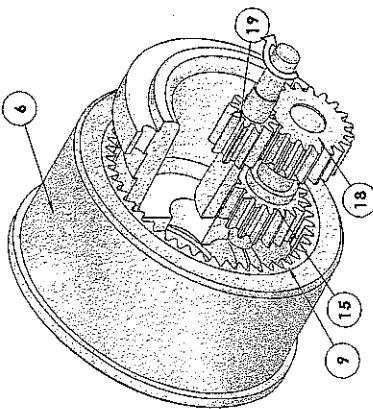
DR	1/6	Etude cinématique du rouleau convoyeur	/42
DR	2/6	Etude statique de la benne	/40
DR	3/6	Résistance des matériaux	/38
DR	4/6	Analyse fonctionnelle et grafcet partie commande	/28
DR	5/6	Diagnostic et maintenance améliorative	/40
DR	6/6	Câblage automate	/12
<b>TOTAL</b>			<b>/200</b>
<b>Note</b>			<b>/20</b>

Groupement Inter académique Est		Session 2005		Sujet	
BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés				Secteur A : industriel	
Epreuve : EP3 ANALYSE DE SYSTEME		Durée : 4 HEURES	Coef. : 4	DR 0/6	

1 Dans le but d'améliorer les performances du système, on se propose d'étudier la cinématique du rouleau motorisé du convoyeur. (voir DT 5/9, DT 6/9).

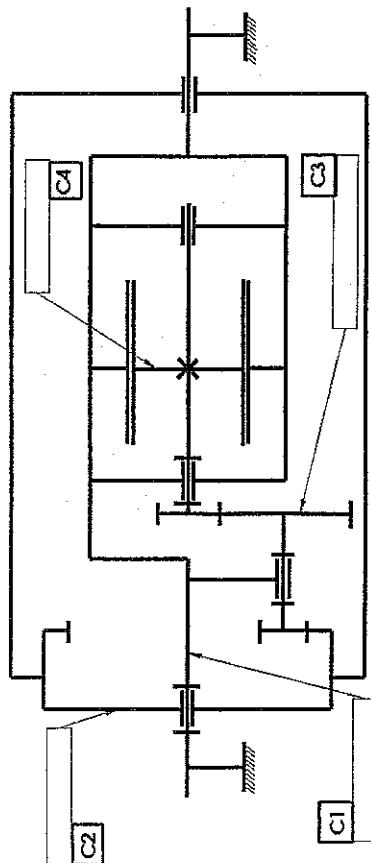
Descriptif du fonctionnement du rouleau motorisé :

Le pignon moteur Rep 19 est solidaire du rotor Rep 23. Il entraîne en rotation les roues et pignon Rep 18 et 15. Le pignon 15 entraîné à son tour la couronne 9. L'axe d'extrémité Rep 1 et l'axe creux Rep 30 sont fixes et solidaires du stator Rep 13. La couronne 9, dernière de la chaîne cinématique est solidaire des pièces Rep 6 et 22 qui entraînent la bande transporteuse Rep 33.



1.1 Sur la perspective ci-contre et à partir du sens de rotation de 19, indiquer par des flèches les sens de rotation de 18, 15 et 9.

1.2 En utilisant uniquement les pièces citées dans le descriptif du fonctionnement ci-dessus, indiquer les repères des pièces de chaque classe d'équivalence C1, C2, C3, C4 sur le schéma cinématique ci-dessous.



1.3 Colorier sur le schéma cinématique ci-dessus : C1 en rouge, C2 en bleu, C3 en vert, C4 en jaune.



1.4 Quel est le type de montage de roulements entre 6 et 1 ? (Entourer la bonne réponse.)

Arbre tournant Moyeu tournant

1.5 Recenser les caractéristiques des pignons et roues pour déterminer la raison du train d'engrenages :

Pignon 19 m : ..... Z : ..... Roue 18 m : ..... Z : .....  
 Couronne 9 m : ..... Z : ..... Pignon 15 m : ..... Z : .....

1.6 Déterminer la raison du train d'engrenages (faire apparaître les calculs).

r = .....

1.7 Déterminer la vitesse de rotation en tr/min de la couronne 9 (N9) sachant que le rotor 23 tourne à 700 tr/min (faire apparaître les calculs).

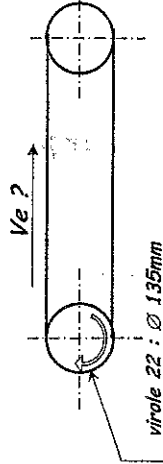
N9 = .....

1.8 Le cahier des charges impose une vitesse d'évacuation des revues :  $0,8 \text{ m/s} < V_e < 1 \text{ m/s}$ .

On donne : virole 22 :  $\varnothing 135 \text{ mm}$ .

N9 = N virole = 125 tr/min.

Rappel :  $V = \omega R$   
 avec  $\omega = 2\pi N / 60$   
 $V$  en m/s.  
 $\omega$  en rad/s.  
 $R$  en m.



Déterminer la vitesse d'évacuation  $V_e$  en m/s.

$V_e =$  .....  
 Le cahier des charges est-il respecté ?



Groupement inter académique Est	Session 2005	Total : / 42
BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés		
Epreuve : EP3 Analyse de Système	Durée : 4 heures	Coef : 4
		Secteur A : industriel
		DR 1 / 6

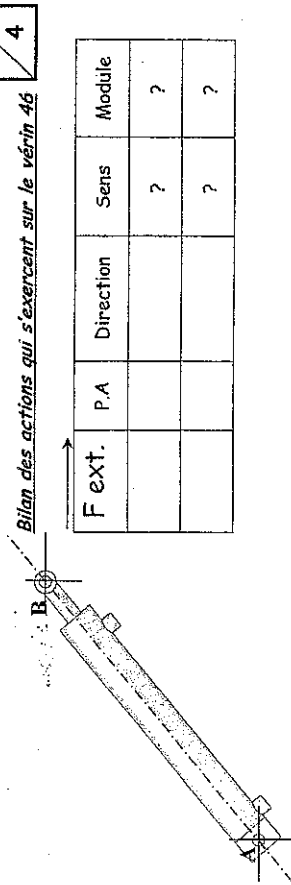
2. On vous demande de remplacer le groupe hydraulique par un autre groupe de secours. On veut vérifier les capacités de ce dernier. Une étude statique s'impose afin d'évaluer la pression nécessaire au levage de la benne (voir DT 2/9 et DT3/9).

**Hypothèses :** les liaisons sont parfaites, le frottement est négligé, seul le poids de la benne avec sa charge sera pris en compte. L'étude est ramenée dans le plan de symétrie de la benne.

**Données :** On dispose d'un groupe hydraulique délivrant une pression Maxi de 100bars. 2 vérins hydrauliques (pistons Ø63mm) permettent de soulever la charge. Le poids P de la benne en charge est de 1200daN.

2.1 On alimente les vérins 46, le début du levage de la benne commence (étape 1). Faire le bilan des actions qui s'exercent sur le vérin en complétant le tableau.

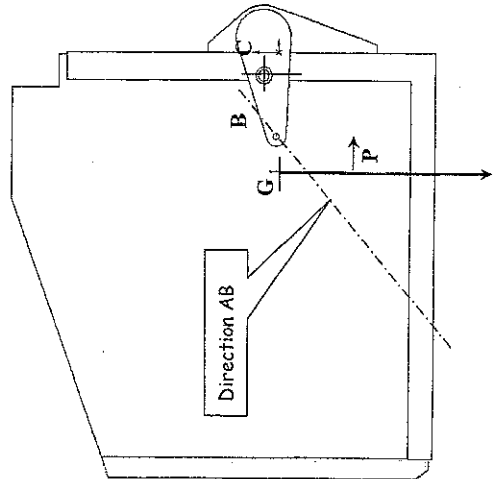
Nota : 44 solidaire de 34, 48 solidaire de 40



Bilan des actions qui s'exercent sur le vérin 46

F ext.	P.A	Direction	Sens	Module
			?	?
			?	?

2.2 Etude de l'équilibre de la benne 40. Faire le bilan en complétant le tableau.



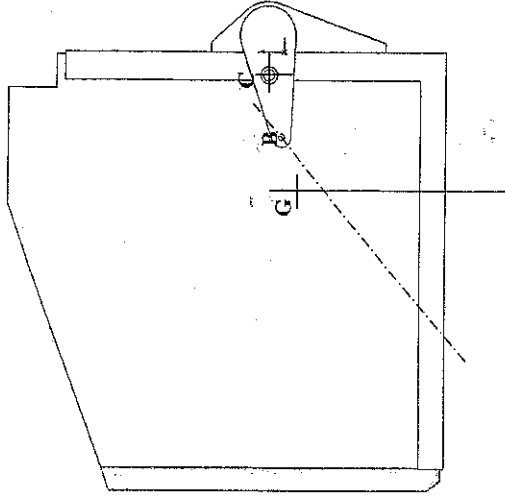
Bilan des actions qui s'exercent sur la benne 40

$F_{ext.}$	PA	Direction	Sens	Module daN
P	G	Verticale	Vers le bas	1200
C 34/40	C			
	B			

Nota : Mettre un point d'interrogation pour les éléments inconnus.

2.3 Déterminer graphiquement et complètement les actions qui s'exercent sur la benne 40 en B et C. Enoncer le principe à utiliser :

Echelle : 1mm = 30 daN. Tracer sur la dynamique l'action en B en rouge et l'action en C en bleu.



Résultats :

Nom de l'action en C : .....

Module : .....

Nom de l'action en B : .....

Module : .....



Groupement inter académique Est

Session 2005

Total : / 40

BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés

Secteur A : industriel

Epreuve : EP3 Analyse de Système

Durée : 4 heures

Coef : 4

DR 2 / 6

2.4 Calculer la pression nécessaire en bars à fournir aux vérins 46 pour soulever la benne.

Données : La force nécessaire au levage de la benne (en B) a une intensité de 4700 daN. Deux vérins identiques ( $\varnothing$  piston 63mm) agissent simultanément de chaque côté de la benne.

Rappel : 1 bar = 1daN/cm<sup>2</sup>

Calcul :



P = .....

Conclusions :

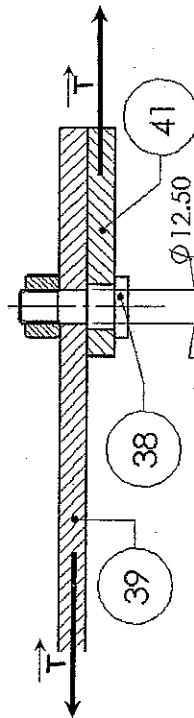
La pression fournie par le groupe hydraulique est elle suffisante ? Pourquoi ?



3. Suite à une rupture du pivot 38 on vous demande de vérifier son dimensionnement (voir DT 3/9).

Les crémaillères 41, lors du basculement de la benne dans la position de l'étape 4 sont chacune soumises à un effort de traction  $T = 250$  daN.  
Le pivot de la crémaillère 38 fixé sur la barre de commande 39 subit donc un effort de 250 daN qui a tendance à le cisailier.

3.1 Sur la figure ci dessous colorier en rouge la section cisailée.



3.2 Quel est le type de montage employé ? Entourer la bonne réponse.

Montage en chape      Montage en porte à faux.



3.3 Calculer la contrainte de cisaillement  $\tau$  dans la section cisailée du pivot 38

Rappel :  $\tau = T/S$       1MPa = 1N/mm<sup>2</sup>



$\tau =$  .....

3.4 La Résistance élastique mini du pivot 38 est  $Re = 400$  MPa.  
Rappel :  $Rpg = Reg/s$  et  $Reg = Re/2$

s : coefficient de sécurité.

Rpg : résistance pratique au cisaillement.

Reg : résistance élastique au cisaillement.

Il faut que  $\tau \leq Rpg$ . Prendre  $\tau = Rpg$

Calculer le coefficient de sécurité utilisé pour le pivot 38.

s = .....



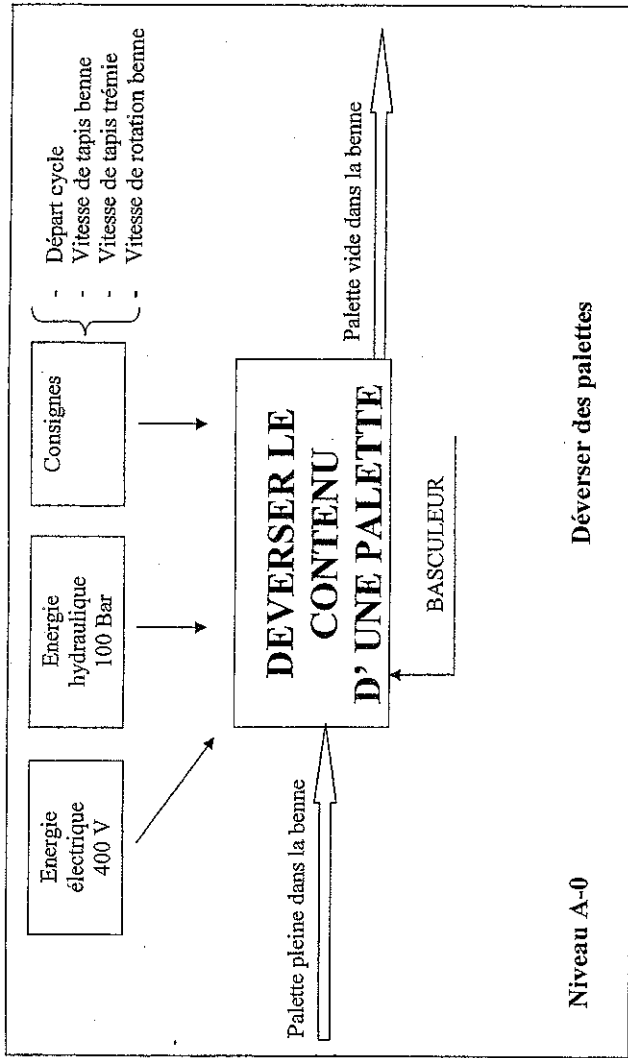
3.5 Le matériau utilisé pour le pivot 38 est un acier C45 trempé.  
Expliquer sommairement l'utilité de ce traitement.



Groupement inter académique Est		Session 2005	Total : / 38
BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés			
Epreuve : EP3	Analyse de Système	Durée : 4 heures	Coef : 4
			Secteur A : industriel
			DR 3 / 6

Vous êtes chargé de la maintenance du basculeur, on vous demande de :

A) Prendre connaissance du dossier technique



A partir de l'actigramme relatif au niveau A-0, on demande :

1. d'identifier la matière d'œuvre d'entrée : 2
2. d'identifier la matière d'œuvre de sortie : 2
3. d'identifier la fonction globale (activité) du système : 2
4. d'identifier les sources d'énergie nécessaires au déclenchement de l'activité : 2

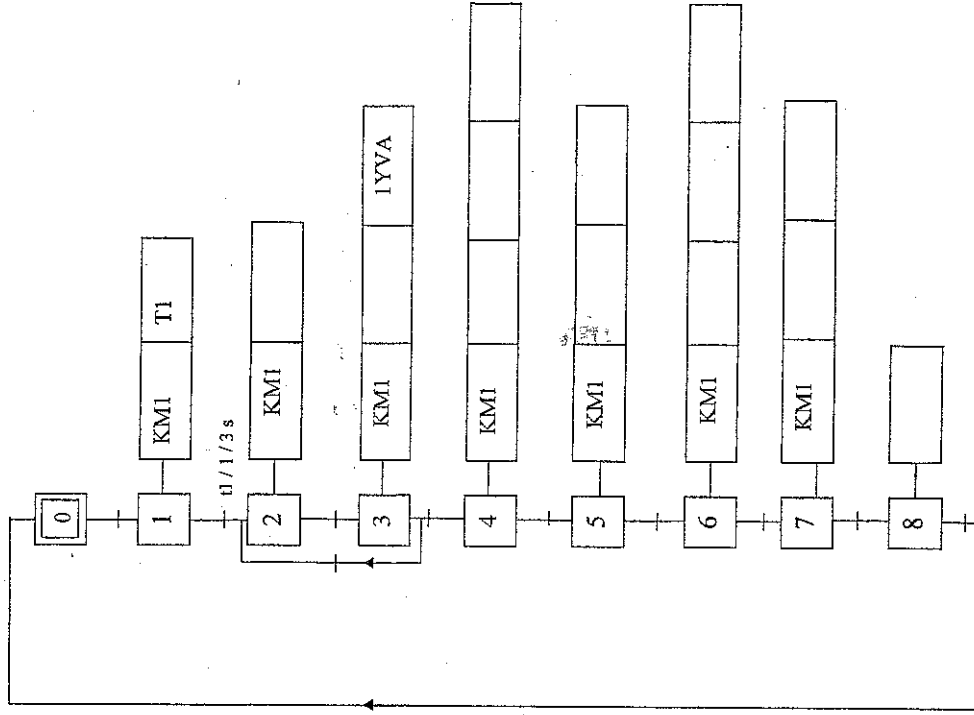
B) Prendre connaissance du cycle de fonctionnement

On donne :

- ✓ Le GRAFCET point de vue Partie Opérative DT7/9
- ✓ Le tableau des affectations entrées / sorties DT7/9

On demande de :

1. Compléter le GRAFCET point de vue partie commande :



Groupement Inter académique Est	Session 2005	Total : /28
<b>BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés</b>		
Epreuve : EP3 ANALYSE DE SYSTEME	Durée : 4 HEURES	Coef : 4
		Secteur A : Industriel
		DR 4/6

## Diagnostic

Au cours d'un cycle de fonctionnement la machine s'arrête anormalement. La trémie est vide, la benne est en position haute et la première descente de la benne ne s'effectue pas.

En vous aidant du GRAFCET point de vue partie opérative, du tableau des affectations entrées sorties DT 7/9 et du schéma hydraulique DT 9/9, répondez aux questions suivantes :



1. Donner le numéro de l'étape qui ne s'est pas réalisée ?

-----



2. A quelle sortie automate correspond la fonction « première descente de la benne » ?

-----



a) De l'élément électrique suivant à contrôler :

-----

b) Des éléments hydrauliques à vérifier :

-----



c) Des raccords hydrauliques pour les prises de pression des parties du circuit supposées défaillantes:

-----



## Maintenance améliorative :

En plus d'un avertisseur lumineux, on désire être informé d'un éventuel défaut du système « BASCULEUR » par un avertisseur sonore.

1. Trouver une sortie automate libre pour le raccord de l'avertisseur sonore et une entrée automate libre pour le bouton poussoir S6 NO qui permettra l'acquiescement du défaut (DR 6/6 et DT 7/9)

a) Sortie libre (adresse) pour l'avertisseur sonore :

-----

b) Entrée libre (adresse) pour le bouton poussoir :

-----

2. A l'aide du DT 8/9, donner les références exactes de l'avertisseur sonore et du bouton poussoir de couleur verte (références tête et corps) adapté au système.

Composants	Références
Avertisseur sonore 110 dB	-----
Bouton poussoir vert NO	Réf. Tête : ----- Réf. Corps : -----

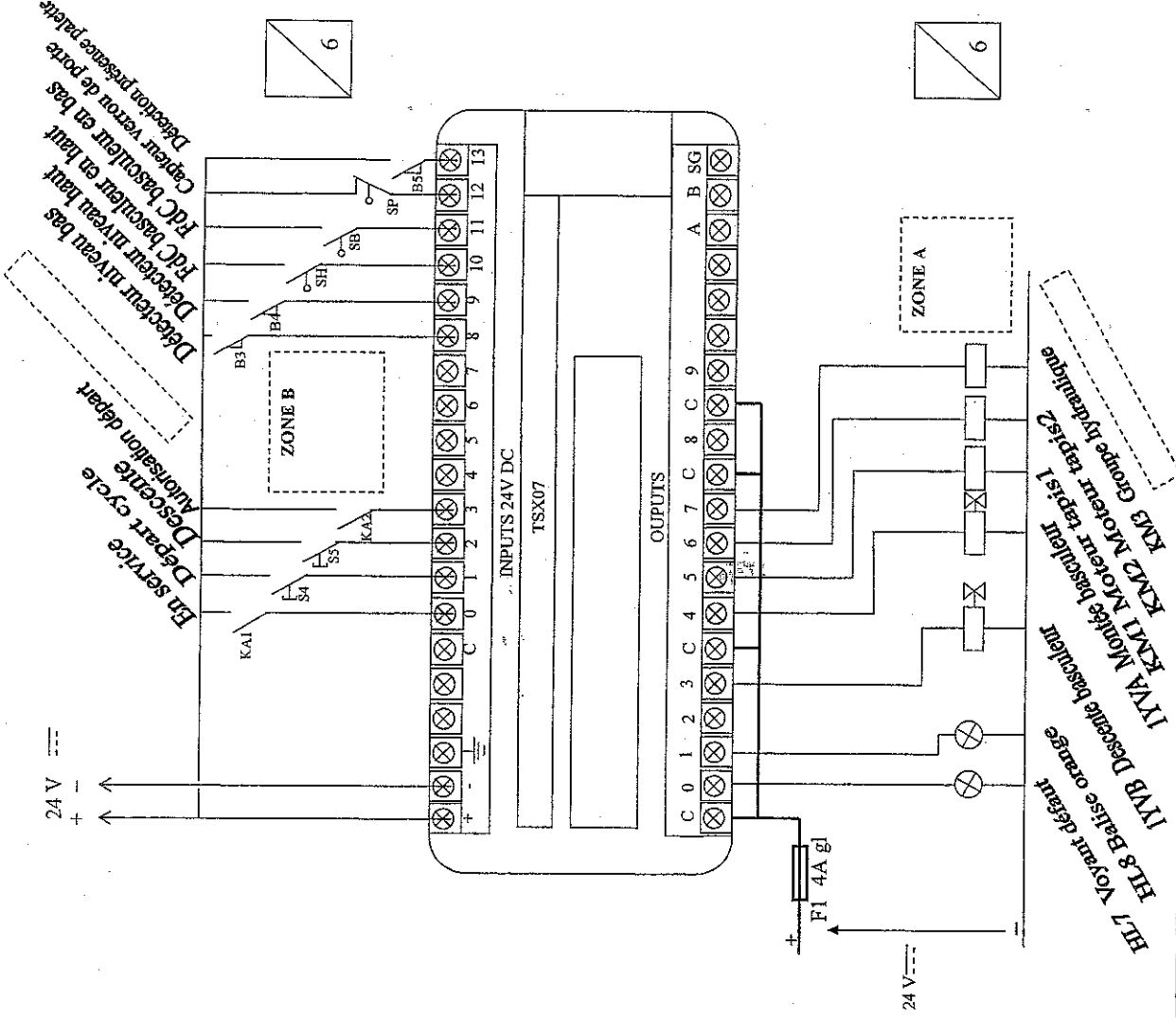
3. A l'aide du DT 8/9, représenter et câbler sur le document réponse DR 6/6 et dans la zone A l'avertisseur sonore

4. A l'aide du DT 8/9, représenter et câbler sur le document réponse DR 6/6 et dans la zone B le bouton poussoir



Groupement Inter académique Est	Session 2005	Total : / 40
<b>BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés</b>		
Epreuve : EP3 ANALYSE DE SYSTEME	Durée : 4 HEURES	Coef. : 4
		Secteur A : industriel
		DR 5/6

# Câblage automate - Entrées Sorties



Groupement Inter académique Est	Session 2005	Total : / 12
<b>BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés</b>		
Epreuve : EP3 ANALYSE DE SYSTEME	Durée : 4 HEURES	Coef. : 4
		DR 6 / 6