

**BEP MAINTENANCE DES SYSTEMES
MECANIQUES AUTOMATISES**

SESSION 2004

**EPREUVE PROFESSIONNELLE
E.P.3
ANALYSE DE SYSTEME**

Durée : 4 Heures

Coefficient : 4

Vous avez à votre disposition :

⇒ UN DOSSIER TECHNIQUE (10 pages) DT 1/9 à DT 9/9

Ce dossier est commun aux épreuves EP2 et EP3

⇒ UN DOSSIER REPONSE (6 pages) DR 1/7 à DR 6/7

SEULS CES DOCUMENTS SONT A RENDRE

⇒ UN DOCUMENT RESSOURCE DR 7/7

DR 7/7: *Documentation sur les roulements
Schéma de puissance électrique*

GROUPEMENT EST	EXAMEN : BEP	SESSION 2004
<u>Spécialité</u> : Maintenance des systèmes Mécaniques Automatisés		Coefficient : 4
<u>Epreuve</u> : E.P.3 Analyse de systèmes		Durée : 4 heures

BAREME DE NOTATION

A : 1^{ère} Partie : ANALYSE

DR 1/7 : *Automatisme*

/ 74

DR 2/7 : *Analyse moto-réducteur*
Gamme de démontage

/ 56

B : 2^{ème} Partie : MECANIQUE

DR 3/7 : } *Etude Statique*

/ 8

+

/ 20

/ 28

DR 4/7 :

DR 5/7 : *Etude cinématique*

/ 19

DR 6/7 : *Résistance des matériaux*
le dessin d'ensemble

/ 23

Total / 200

Note / 20

A : Première partie

ANALYSE

Question 1 :

En vous servant des documents techniques **DT 4/9**, **DT 5/9**, **DT 6/9** et **DT 9/9** et du document ressource électricité **DR 7/7** concernant la tâche "Déposer les deux cartons" et en vue de faciliter les interventions futures du service de maintenance.

Indiquer pour chaque opération, dans le tableau ci-dessous :

- *l'action réalisée*
- *le repère du pré actionneur activé*
- *le repère de l'actionneur activé*
- *sa technologie en cochant la case appropriée*

/ 48

Etapes	Actions réalisées	Repère préactionneur	Repère actionneur	Elec.	Pneu	Hyd.
Etape 31	Déplacer le préhenseur vers la palette	1-1V1	1-1A		<input checked="" type="checkbox"/>	
Etape 32						
Etape 33						
Etape 34						
Etape 35						
Etape 36						
Etape 37						

Question 2 :

Le système est équipé par un automate TSX 17-20 équipé de LED indiquant les entrées / sortie actives.

En vous aidant des documents techniques **DT 3/9** – **DT 4/9** **DT 6/9** et **DR 7/7** concernant la tâche "Saisir les deux cartons".

2-1) *Quel repère de sortie (LED allumée) nous indiquera que l'action "remonter le préhenseur" est active ?*

16

2-2) *Quel pré actionneur se trouve alors piloté ?*

16

2-3) *Quel repère d'entrée (LED allumée) nous indiquera que le préhenseur est en haut ?*

17

2-4) *Quel composant a informé l'automate ?*

17

TOTAL Page 174

DR 1/7

GROUPEMENT EST	EXAMEN : BEP	SESSION 2004
Spécialité : Maintenance des systèmes Mécaniques Automatisés		Coefficient : 4
Epreuve : E.P.3 Analyse de systèmes		Durée : 4 heures

En prévision d'une maintenance corrective, on vous demande d'étudier le plan d'ensemble du moto-réducteur.

Question 3 : (Document technique **DT 7/9**)

Quel est le rôle exact de la cale 25 ? Rayez ci-dessous la réponse fausse .

- Réglage du jeu dans le roulement 13 ?
- Réglage de la roue creuse 16 par rapport à la vis 32 ?
- Etanchéité du carter 34 par rapport à l'extérieur ?

/ 6

Question 4 : (Document technique **DT 7/9**)

Parmi les roulements repérés ci-dessous, indiquer d'une croix celui qui supporte le plus gros effort axial ?

13	
----	--

20	
----	--

31	
----	--

33	
----	--

/ 6

Question 5 :

Avant de commander les roulements repérés ci-dessous, inscrire les caractéristiques demandées dans le tableau :

Voir document ressource **DR 7/7**

Repère	Référence ou désignation commerciale	d en mm	D en mm	B en mm	Masse en kg
13					
20					
31					
33					

/ 10

Question 6 :

Dans le cadre d'une action de maintenance préventive, la roue creuse repère 16 doit être changée (voir document technique **DT 7/9**).

Terminer la gamme de démontage minimale permettant la dépose de cette roue. On considèrera le système consigné. Le pignon d'entraînement accouplé sur l'arbre repère 21 est déposé. La vis sans fin repère 32 est en bon état.

/ 34

TOTAL Page

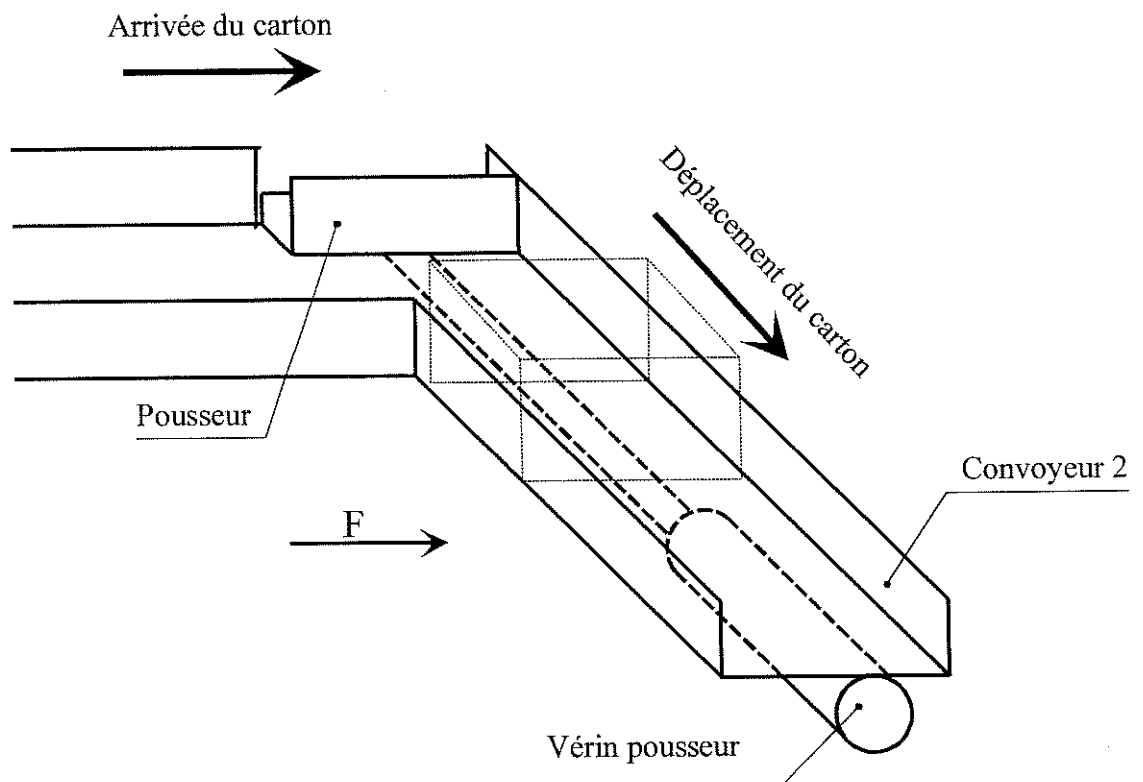
/ 56

B : Deuxième partie MECANIQUE

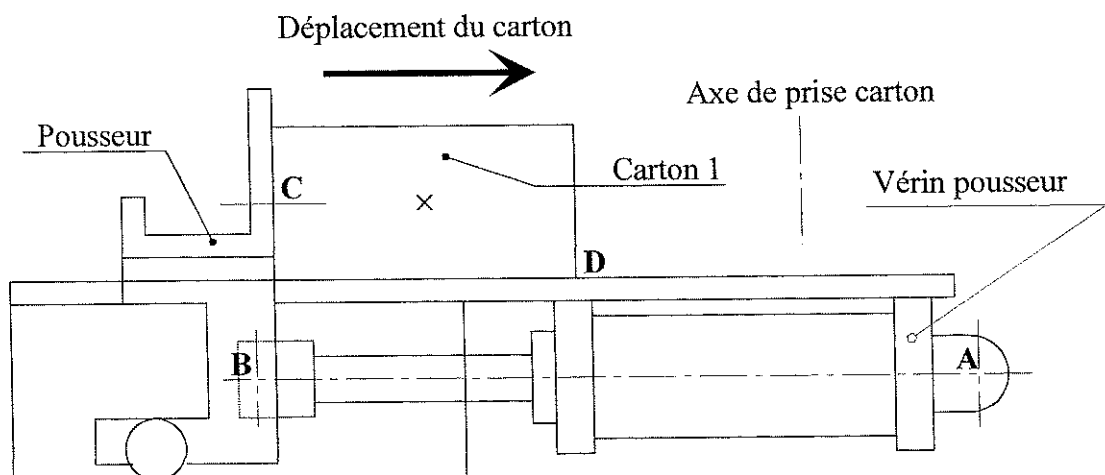
B1 – ETUDE STATIQUE

L'étude mécanique sera limitée au sous-système vérin pousseur et convoyeur 2 (document technique DT 3/9)

On demande de déterminer les actions mécaniques exercées par le vérin avec le nouveau modèle de carton.



Vue suivant F



Lorsque le carton 1 est détecté par une cellule photoélectrique, le vérin pousseur tire le carton sous le vérin serrage pince.

Hypothèses :

- Le poids d'un carton appliqué en G est de $\vec{P}=50\text{N}$
- Le vérin est articulé en A et B
- La force appliquée à l'articulation B est ramenée en C : $\vec{F}_B = \vec{F}_C$
- On considère que l'action du convoyeur sur le carton s'exerce au point D

Question 1a :

Faire le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur le vérin pousseur en complétant le tableau ci-dessous où les intensités seront déterminées à la question 2d.

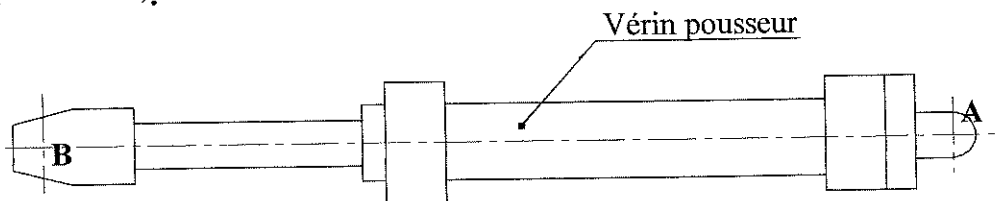
On isole le vérin pousseur.

\vec{F}_{ext}	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
\vec{F}_A	A	—————	←—————	X
\vec{F}_B				X

/ 5

Question 1b :

Porter (sans échelles) les actions mécaniques extérieures exercées sur le vérin 3 en A et B (\vec{F}_A et \vec{F}_B).



/ 3

TOTAL Page / 8

GROUPEMENT EST	EXAMEN : BEP	DR 3/7
Spécialité : Maintenance des systèmes Mécaniques Automatisés		SESSION 2004
Epreuve : E.P.3 Analyse de systèmes		Coefficient : 4
		Durée : 4 heures

Question 2a :

Faire le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur le carton 1 en complétant le tableau ci-dessous

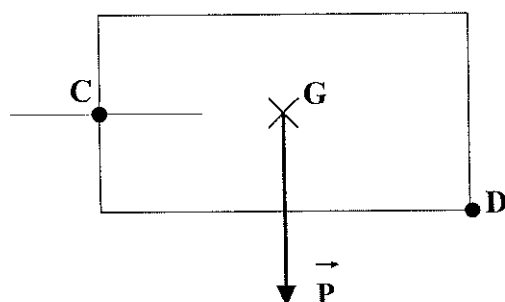
\vec{F}_{ext}	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
\vec{P}	G		↓	50N
$\vec{F}_{C\ 3/1}$				
$\vec{F}_{D\ 2/1}$				

/ 4

Question 2b :

Déterminer graphiquement sur la figure N°1, la direction des actions mécaniques extérieures exercées en C et D.

On isole le carton 1



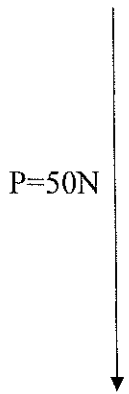
/ 4

Figure N°1

Question 2c :

Utiliser l'espace ci-dessous pour construire le dynamique des forces.

Echelle des forces 1mm = 1 N



/ 6

Question 2d :

Compléter le tableau des résultats ci-dessous.

	\vec{FC}	\vec{FD}	\vec{FA}	\vec{FB}
Intensités				

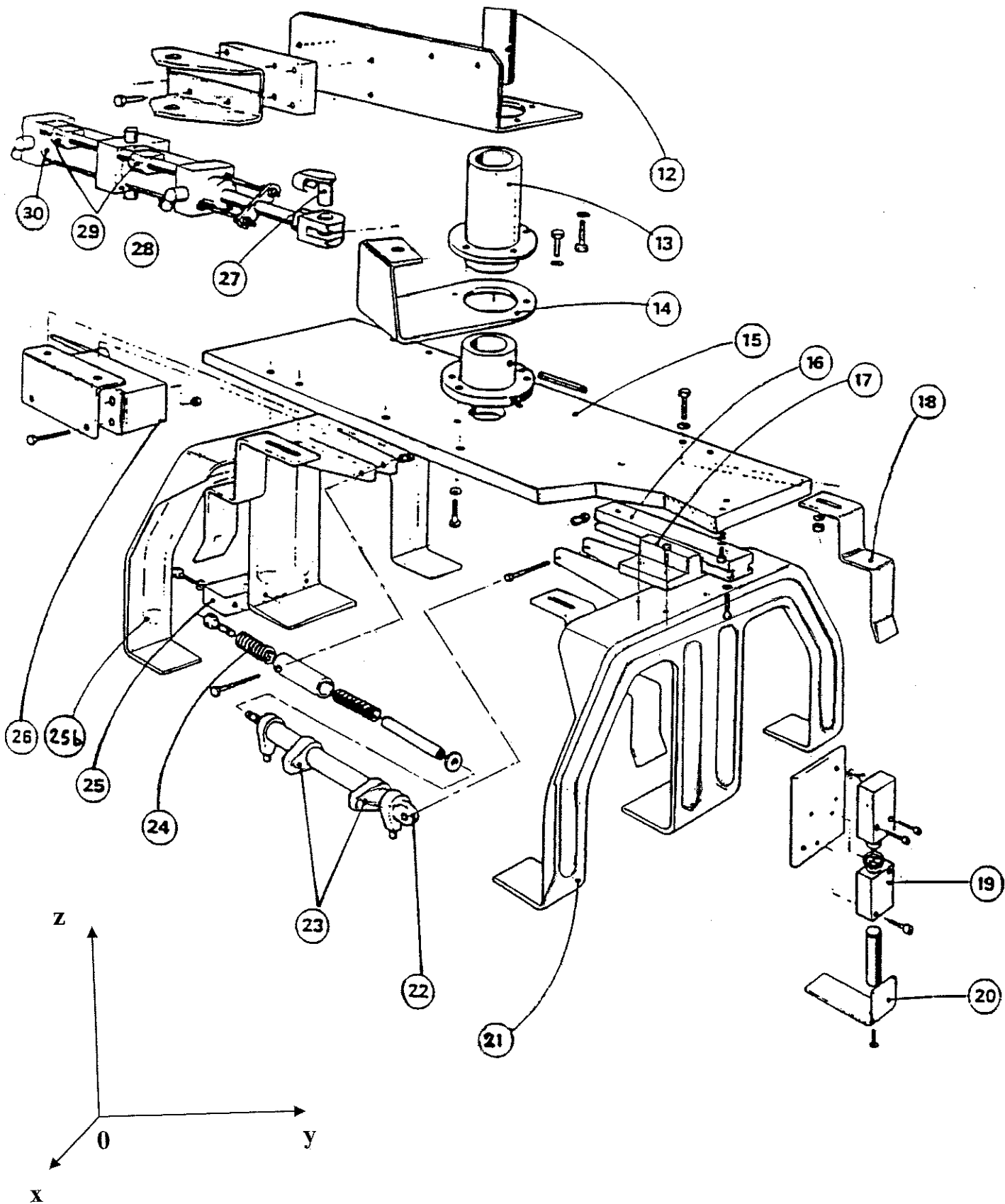
/ 6

TOTAL Page / 20

		DR 4/7
GROUPEMENT EST	EXAMEN : BEP	SESSION 2004
Spécialité : Maintenance des systèmes Mécaniques Automatisés		Coefficient : 4
Epreuve : E.P.3 Analyse de systèmes		Durée : 4 heures

B2 – ETUDE CINEMATIQUE

Schéma éclaté de la pince de préhension du carton :



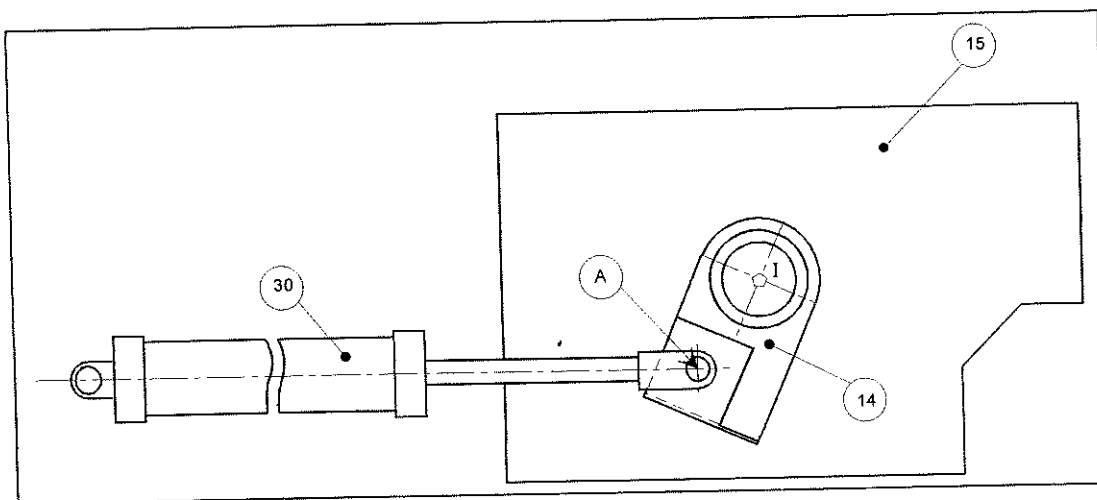
Question 1 :

D'après le schéma éclaté de la pince de préhension du carton :
Définir la nature du mouvement de la pièce 14 lorsque le vérin 30 est en action
(Préciser l'axe).

16

Question 2 :

Déterminer et tracer ci-dessous la trajectoire du point A (vue de dessus) :



16

Question 3 :

D'après le schéma "éclaté", définir la nature du mouvement de la pièce 21 par rapport à la pièce 25b, lors de la fermeture de la pince, avant de lever le carton :

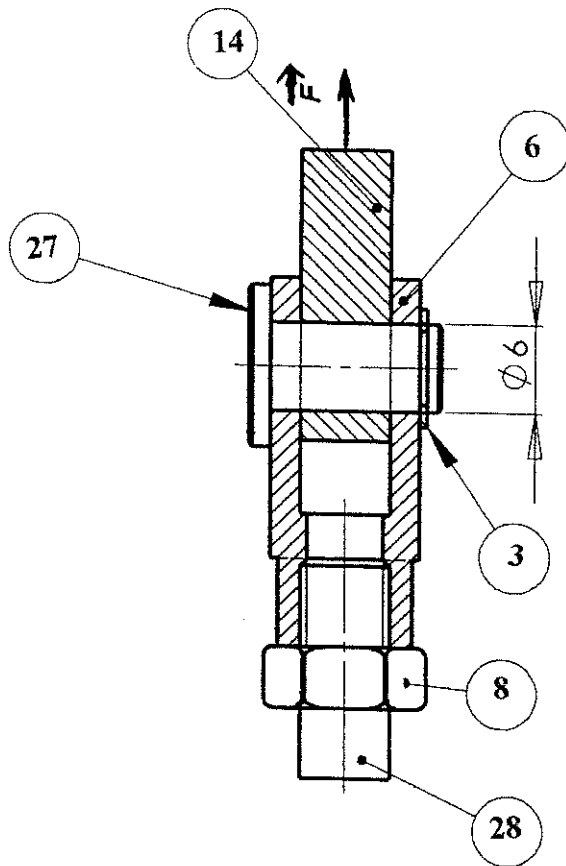
17

TOTAL Page / 19

		DR 5/7
GROUPEMENT EST	EXAMEN : BEP	SESSION 2004
Spécialité : Maintenance des systèmes Mécaniques Automatisés		Coefficient : 4
Epreuve : E.P.3 Analyse de systèmes		Durée : 4 heures

B3 – RESISTANCE DES MATERIAUX

Suite au changement de production, les cartons étant plus lourds, on veut vérifier la condition de résistance de l'axe repère 27.



3	Anneau élastique
28	Tige de vérin
14	Bras
6	Chape
27	Axe
8	Ecrou HM6

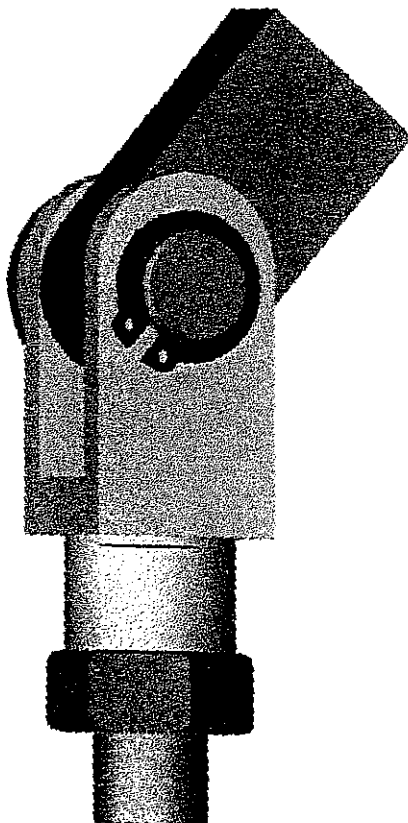
Données :

\vec{F} est l'effort maximum de traction

On prendra $\vec{F} = 800 \text{ N}$

R_{pg} est la résistance pratique au glissement :

On prendra $R_{pg} = 70 \text{ MPa}$



Formulaire :

$$\tau = \frac{F}{S} \quad \tau \leq R_{pg}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$$

Question 1 :

Calculer la section S de l'axe pour un diamètre de 6 mm

/ 5

Question 2 :

L'articulation étant sous la forme d'une chape, deux sections seront soumises au cisaillement. Calculer la section totale cisailée.

/ 3

Question 3 :

Calculer la contrainte de cisaillement.

/ 8

Question 4 :

Ecrire la condition de résistance et la vérifier.

/ 5

Question 5 :

*La condition de résistance est-elle respectée ?
(Barrer la réponse inexacte)*

OUI

NON

TOTAL Page / 23

/ 2

DR 6/7

GROUPEMENT EST

EXAMEN : BEP

SESSION 2004

Spécialité : Maintenance des systèmes Mécaniques Automatisés

Coefficient : 4

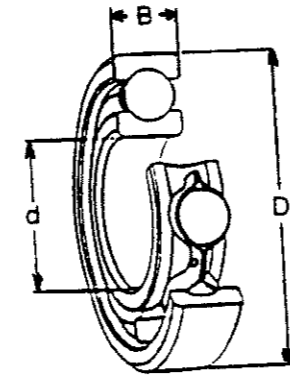
Epreuve : E.P.3 Analyse de systèmes

Durée : 4 heures

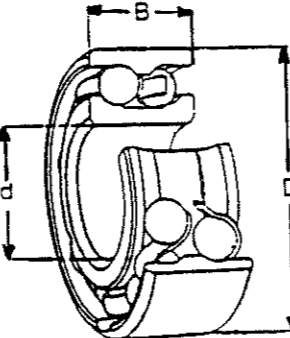
ROULEMENTS

Extrait de la documentation technique du constructeur SKF

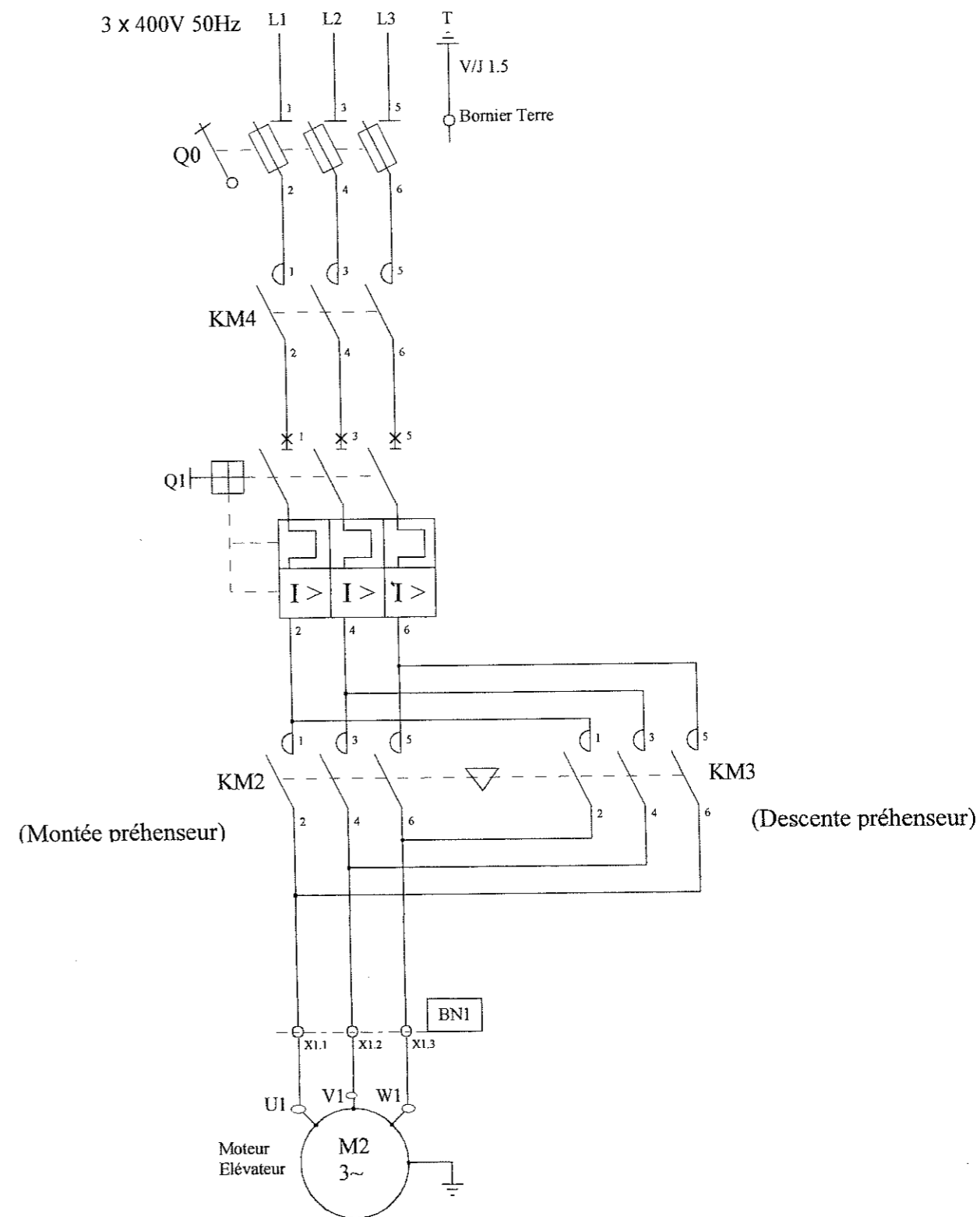
Dimensions d'encombrement			Charge de base		Vitesse limite		Masse	Référence ou Désignation Commerciale
d	D	B	C	C ₀	Lubrification à la graisse	Lubrification à l'huile		
mm			N		tr/mn		kg	
7	19	6	1320	710	34 000	40 000	0.0075	607
	22	7	2 500	1 340	30 000	36 000	0.013	627
8	22	7	2 500	1 340	32 000	38 000	0.012	608
	9	7	2 850	1 530	30 000	36 000	0.014	609
9	26	8	3 550	1 960	26 000	32 000	0.020	629
	10	8	3 550	1 960	30 000	36 000	0.019	6000
10	30	9	3 900	2 240	24 000	30 000	0.032	6200
	35	11	6 200	3 750	20 000	26 000	0.053	6300
12	28	8	3 900	2 240	26 000	32 000	0.022	6001
	32	10	5 300	3 100	22 000	28 000	0.037	6201
12	37	12	7 500	4 650	19 000	24 000	0.060	6301
	15	9	4 300	2 500	22 000	28 000	0.030	6002
15	35	11	6 000	3 550	19 000	24 000	0.045	6202
	42	13	8 800	5 400	17 000	20 000	0.082	6302
17	35	10	4 650	2 800	19 000	24 000	0.039	6003
	40	12	7 350	4 500	17 000	20 000	0.065	6203
17	47	14	10 400	6 550	16 000	19 000	0.12	6303
	62	17	17 600	11 800	12 000	15 000	0.27	6403
20	42	12	7 200	4 500	17 000	20 000	0.069	6004
	47	14	9 800	6 200	15 000	18 000	0.11	6204
20	52	15	12 200	7 800	13 000	16 000	0.14	6304
	72	19	23 600	16 600	10 000	13 000	0.40	6404
25	47	12	8 650	5 600	15 000	18 000	0.080	6005
	52	15	10 800	6 950	12 000	15 000	0.13	6205
25	62	17	17 300	11 400	11 000	14 000	0.23	6305
	80	21	27 500	19 600	9 000	11 000	0.53	6405



Dimensions d'encombrement			Charge de base		Vitesse limite		Masse	Référence ou Désignation Commerciale
d	D	B	C	C ₀	Lubrification à la graisse	Lubrification à l'huile		
mm			N		tr/mn		kg	
10	30	14	7 200	4 500	16 000	22 000	0.052	3200
	12	15.9	8 150	5 500	15 000	20 000	0.063	3201
15	35	15.9	8 150	5 500	13 000	18 000	0.072	3202
	42	19	13 700	9 150	10 000	15 000	0.13	3302
17	40	17.5	11 400	8 000	10 000	15 000	0.10	3203
	47	22.2	19 000	12 700	9 500	14 000	0.19	3303
20	47	20.6	15 600	10 800	9 000	13 000	0.17	3204
	52	22.2	19 000	13 700	8 500	12 000	0.23	3304
25	52	20.6	17 000	13 400	8 000	11 000	0.19	3205
	62	25.4	26 000	19 600	7 500	10 000	0.37	3305
30	62	23.8	24 500	20 000	7 000	9 500	0.32	3206
	72	30.2	34 500	27 000	6 300	8 500	0.59	3306
35	72	27	33 500	27 500	6 000	8 000	0.48	3207
	80	34.9	44 000	35 500	5 600	7 500	0.82	3307



SCHEMA DE PUISSANCE ELECTRIQUE



DR 7/7

GROUPEMENT EST

EXAMEN : BEP

SESSION 2004

Spécialité : Maintenance des systèmes Mécaniques Automatisés

Coefficient : 4

Epreuve : E.P.3 Analyse de systèmes

Durée : 4 heures