

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

EP 3
ANALYSE DU SYSTÈME

Durée de l'épreuve : 4 Heures Coefficient : 4

CONTENU

DOSSIER TECHNIQUE (Feuilles DT 1 à DT 11)

DOSSIER RÉPONSES (Feuilles DR 1 à DR 5)

DR 1 : SOMMAIRE

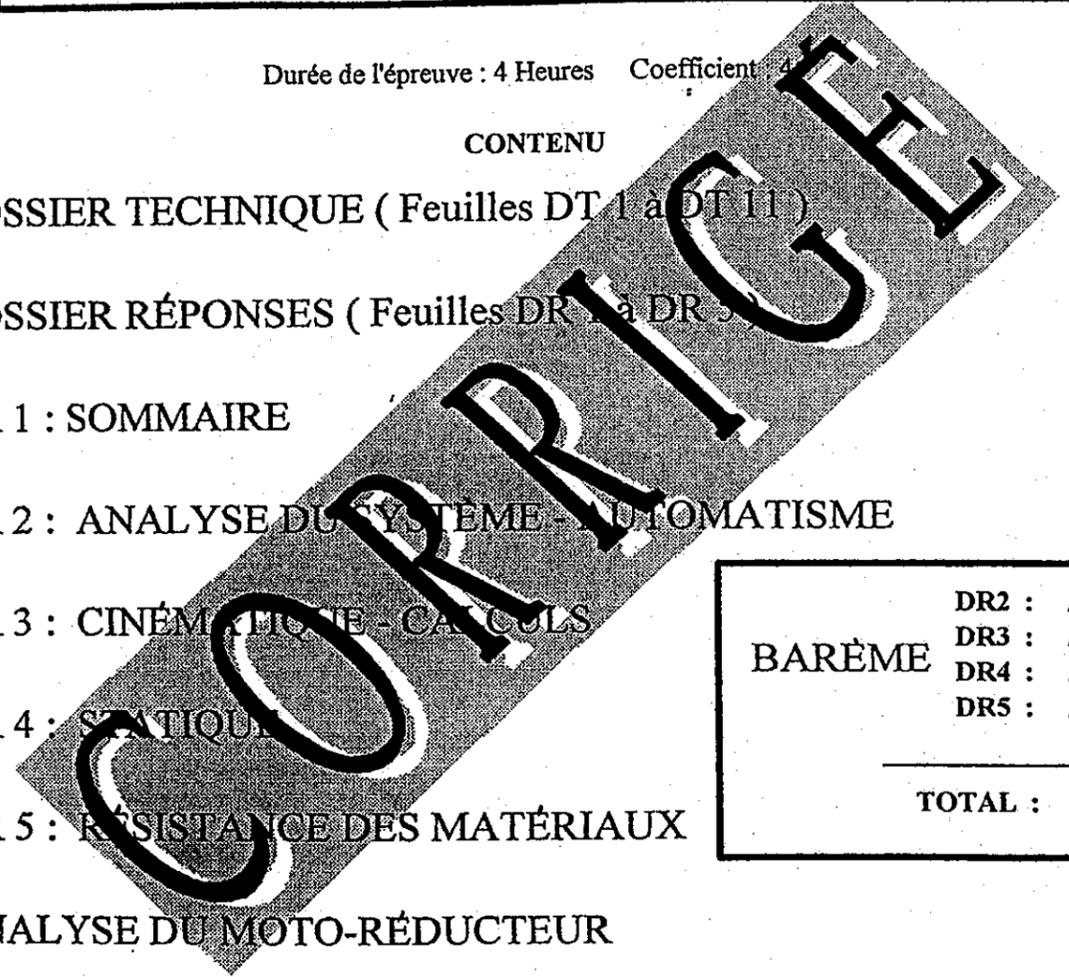
DR 2 : ANALYSE DU SYSTÈME - AUTOMATISME

DR 3 : CINÉMATIQUE - CALCULS

DR 4 : STATIQUE

DR 5 : RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

ANALYSE DU MOTO-RÉDUCTEUR



BAREME	DR2 :	/44
	DR3 :	/23
	DR4 :	/18
	DR5 :	/35
	<hr/>	
TOTAL : /120		

Toutes les feuilles seront ramassées en fin d'épreuve, classées par couleur et par numéro.

TOTAL : /120

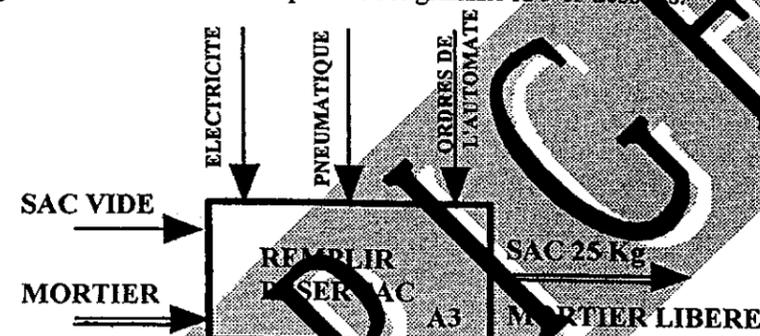
GRUPEMENT EST	Session 2002		CORRIGÉ	TIRAGES
B.E.P. MAINTENANCE des SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS				
Épreuve : EP3 Analyse du Système	Durée : 4 h	Coef. 4	Page : DR 1 / 5	

ANALYSE DU SYSTÈME - AUTOMATISME (DT 2 et DT 4)

1) A partir de l'actigramme A - 0, précisez :

- La matière d'oeuvre à l'état initial. Sac vide
- La matière d'oeuvre à l'état final. Sac 25 Kg de mortier.
- La fonction globale du système. Ensacher

2) A partir des actigrammes A - 0 et A 0 complétez l'actigramme A 3 ci-dessous.



3) Précisez pour cette fonction les étapes directement associées à cet actigramme sur le GRAFCET "point de vue système" (DT 4).

- 8 13
- 13
- 14
- 15

4) Sur le schéma pneumatique-structurel (DT 3), le système peut être décomposé en 3 sous-systèmes A; B; C. On vous demande d'attribuer pour chaque sous-système l'intitulé opératoire correct parmi les 5 propositions suivantes.

- a) Prise du sac vide dans magasin et transfert du sac vide
- b) Remplissage du sac et basculement de celui-ci sur tapis d'évacuation
- c) Réserve du produit, soufflage bec de remplissage et trémie
- d) Evacuation du sac rempli.
- e) Remplissage de la trémie.

Intitulé opératoire	Affectation du sous-système
Remplissage et basculement du sac	A
Prise du sac vide et transfert	B
Réserve du produit et soufflage bec et trémie	C

/2

/2

/2

/8

/8

/6

AUTOMATISME

5) D'après le GRAFCET "Point de vue Commande" (DT 4), donnez le nom de la réceptivité correspondante au capteur "Fin de course" sur lequel on doit agir pour régler l'amplitude du déplacement avant du chariot porte pinces. Il s'agit du capteur S5.

6) Recherchez dans le GRAFCET "Point de vue système" (DT 4) les étapes correspondantes au poste S2 "chariot porte pinces" et les actions associées.

- Il s'agit des étapes 4 - 5 - 6 - 7 qui correspondent aux actions suivantes :
- Fermer les pinces de maintien du sac vide.
 - Ouvrir la valve du sac vide
 - Avancer grande vitesse le chariot porte pinces.
 - Avancer petite vitesse le chariot porte pinces.

7) CALCULS RELATIFS AU VERIN 56

DONNEES :

Diamètre du piston (alésage) : 31,5 mm
 Diamètre de la tige : 20 mm
 Longueur de la course : 320 mm
 Pression d'utilisation : 6 Bar

Tous les calculs intermédiaires détaillés devront figurer sur cette feuille.

7-1) Calculez l'effort de poussée du vérin en daN.

Calcul de la section du piston : $S1 = 31,5 \times 31,5 \times 3,14 = 3115,66 \text{ mm}^2 = 31,15 \text{ cm}^2$
 $P = F / S$, $F = P \times S$ Calcul de l'effort de poussée : $F = 31,15 \times 6 = 186,94 \text{ daN}$

7-2) Calculez le volume de la chambre avant du vérin en cm3.

Calcul de la section de la tige : $S2 = 10 \times 10 \times 3,14 = 314 \text{ mm}^2 = 3,14 \text{ cm}^2$
 Calcul de la surface utile de la chambre avant : $S3 = S1 - S2 = 31,15 - 3,14 = 28 \text{ cm}^2$
 Calcul du volume de la chambre avant : $V = S3 \times l = 28 \times 32 = 896 \text{ cm}^3$

/2

/4

/5

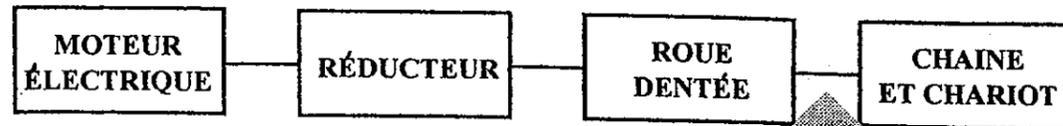
/5

TOTAL : /44

GROUPEMENT EST		Session 2002		CORRIGÉ	TIRAGES
B.E.P. MAINTENANCE des SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS					
Épreuve : EP3 Analyse du Système		Durée : 4 h	Coef. 4	Page : DR 2 /5	

CHAINE CINÉMATIQUE (DT 2)

Le sac tenu par les pinces est amené sur le bec de remplissage par le chariot



1) Quelle transformation de mouvement obtient-on avec le système pignon-chaîne ?

Mouvement circulaire en mouvement rectiligne.

CALCULS RELATIFS AU MOTO-RÉDUCTEUR : (DT 9)

DONNÉES :

Moteur électrique : 1435 tr.min⁻¹

Pignon : Diamètre primitif : = 100 mm

Réducteur : Rapport de réduction : 1/40

Tous vos calculs intermédiaires seront détaillés et devront figurer sur cette feuille.

1) Calculez la fréquence de rotation de la sortie du réducteur en tr.min⁻¹.

Calcul de la fréquence de rotation en sortie du réducteur : $1435 : 40 = 36 \text{ tr/min.}$

_____ tr. s⁻¹

2) Calculez la vitesse linéaire de la chaîne en m/min.

Calcul de la longueur de circonférence primitive : $100 \times 3,14 = 314 \text{ mm}$

Calcul de la vitesse linéaire : $314 \times 36 = 11304 \text{ mm / min.} = 11,304 \text{ m / min.}$

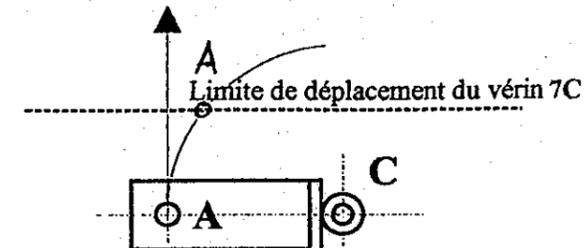
_____ m / s

3) Sachant que le chariot transporte le sac sur une distance de 1,125 m, calculez le temps du trajet en s.

Calcul de la durée du transfert : $1,125 : 11,304 = 0,0995 \text{ min}$ soit : $0,0995 \times 60 = 5,97 \text{ s.}$

CINÉMATIQUE

Voir schéma étude équilibre pince 1 sur (DR 4)



La pince 1 est articulée autour de l'axe fixe C

1) Tracez sur le dessin la trajectoire des points A et B.

2) Déterminez l'emplacement du point B dans la position "pince ouverte" sachant que le vérin a une amplitude de déplacement de 15 mm.

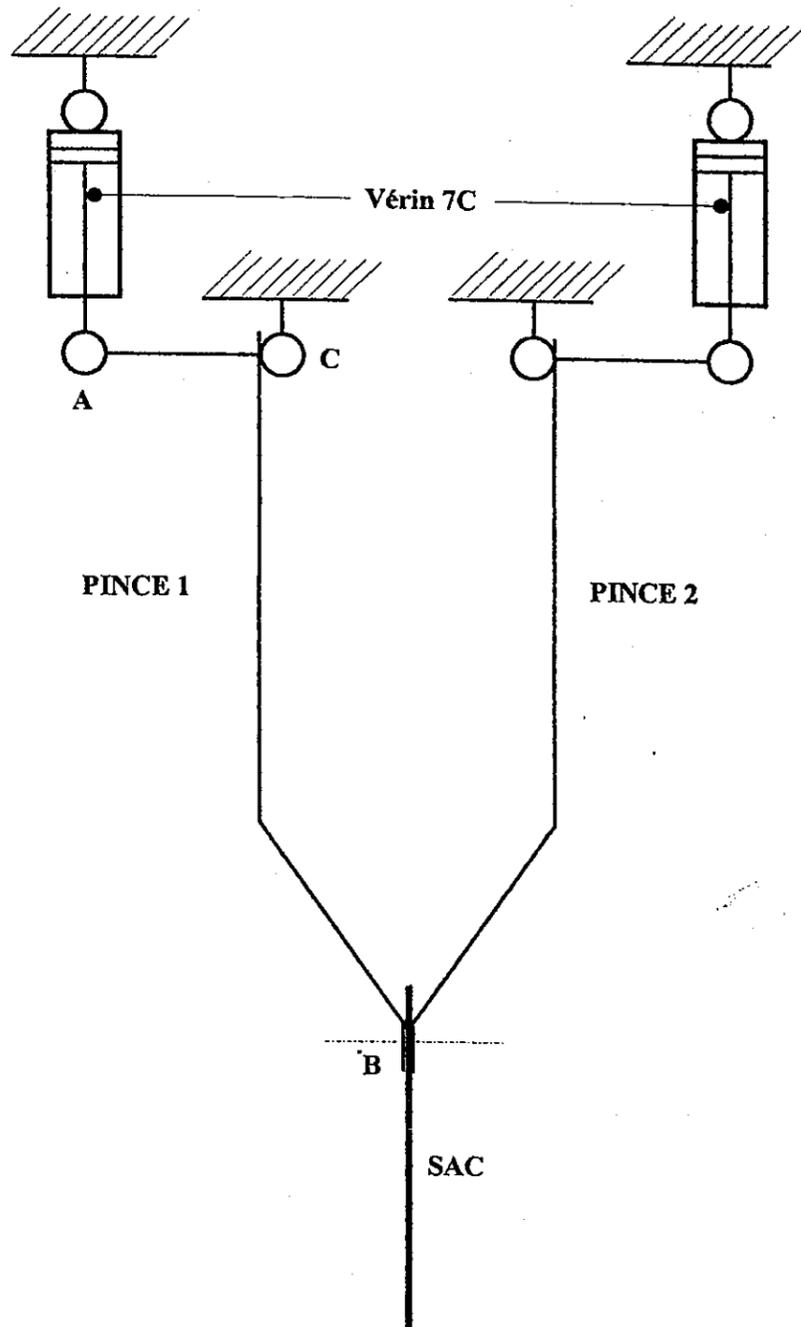


TOTAL : /23

GROUPEMENT EST		Session 2002		CORRIGÉ	TIRAGES
B.E.P. MAINTENANCE des SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS					
Épreuve : EP3 Analyse du Système		Durée : 4 h	Coef. 4	Page : DR 3 / 5	

SCHÉMA PARTIEL DE LA PRISE DES SACS

ÉTUDE DE L'ÉQUILIBRE DE LA PINCE 1



STATIQUE

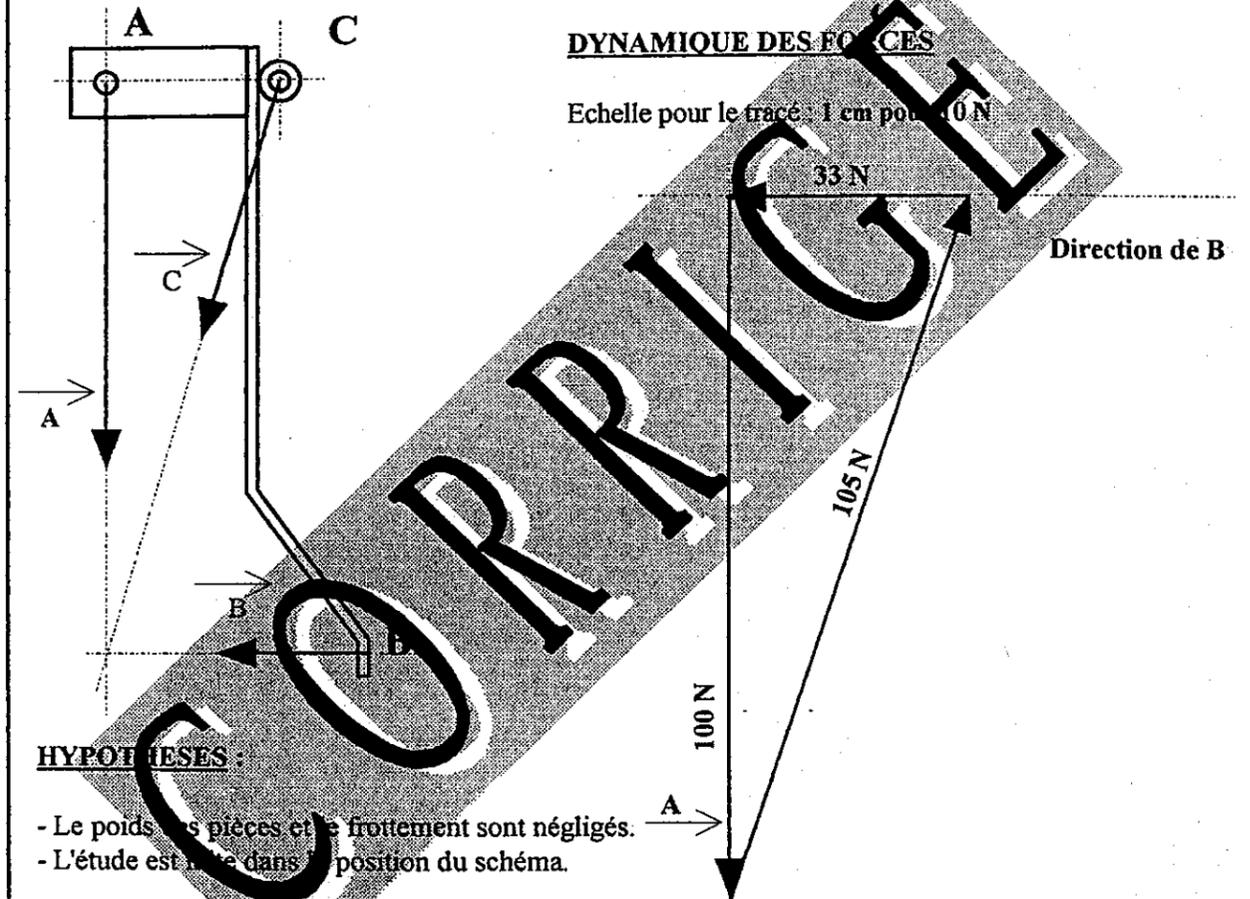
OBJECTIF : Déterminer les actions mécaniques en B et C

1) Complétez le tableau ci-contre

Action	Pt Application	Orientation	Sens
A 7/1	A	Verticale	↓
B	B	Horizont.	
C	C	Oblique	

DYNAMIQUE DES FORCES

Echelle pour le tracé : 1 cm pour 10 N



HYPOTHESES :

- Le poids des pièces et le frottement sont négligés.
- L'étude est faite dans la position du schéma.

Sur la pince 1 isolée modéliser les 3 actions extérieures puis tracer le dynamique des forces pour déterminer graphiquement les modules de B et C.

Le module de l'action du vérin en A est égal à 100 N.

Le module de l'action en C est égal à 105 N

Le module de l'action en B est égal à 33 N

/6

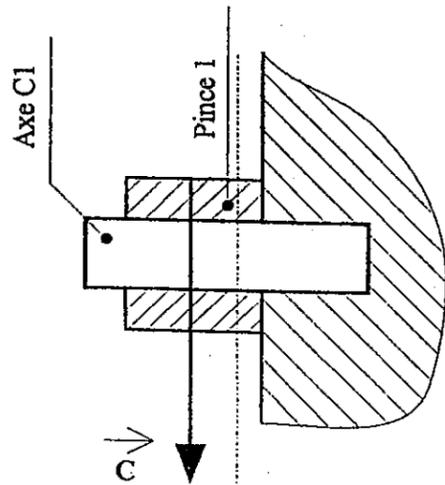
/9

/3

TOTAL : /18

GROUPEMENT EST		Session 2002		CORRIGÉ	TIRAGES
B.E.P. MAINTENANCE des SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS					
Épreuve : EP3 Analyse du Système		Durée : 4 h	Coef. 4	Page : DR 4 /5	

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX



1) Nommez le type de la sollicitation qui est exercée sur l'axe C1.

Contrainte de cisaillement

2) Calculez la contrainte provoquée par cette sollicitation.

Prendre pour valeurs :

$$\| \vec{C} \| = 105 \text{ N Axe C1 diamètre} = 12 \text{ mm}$$

$$\text{Calcul de la section de l'axe : } 6 \times 6 \times 3,14 = 113 \text{ mm}^2$$

$$\text{Calcul de la contrainte : } 105 : 113 = 0,92 \text{ N/mm}^2$$

3) L'axe C1 est en acier S 235 $R_m = 340 \text{ N/mm}^2$. La résistance de l'axe est-elle suffisante pour supporter la contrainte calculée? (relation liant τ et R_m et le coefficient de sécurité)
Oui, la résistance est très suffisante puisque le coefficient est de 3,9.

ANALYSE DU MOTO RÉDUCTEUR (DT 6, DT 7)

1) Quels sont les rôles des Vis N° 50?

Vis N° 50 en haut: Vis servant de bouchon de remplissage d'huile

Vis N° 50 en bas: Vis servant de bouchon de vidange du moto réducteur

2) Du clinquant a été interposé entre les pièces N° 34 et N° 38. Quel est le rôle de ce clinquant?

Ce clinquant permet en fonction de son placement de régler la position de la roue creuse N° 36 de manière à ce que celle-ci soit rigoureusement dans l'axe de la vis sans fin N° 37.

3) Quel est le rôle du joint à lèvres N° 43?

Assurer l'étanchéité entre le moteur et le réducteur.

4) Quel est le rôle de l'élément N° 33 qui est monté sur l'arbre moteur N° 4?

La clavette sert à entraîner en rotation la vis sans fin du réducteur.

5) Que doit-on faire sur la rondelle N° 47 pour que celle-ci exerce son rôle de freinage sur l'écrou N° 46?

On doit replier l'ergot de celle-ci dans une encoche de l'écrou.

6) Sur quelle pièce le chapeau N° 40 doit-il serrer pour réaliser l'immobilisation complète en translation du roulement N° 44 dans le flasque de sortie N° 38?

Parmi les 3 solutions proposées, encadrez celle qui convient et justifiez votre réponse.

a) Sur la bague extérieure du roulement - b) sur le flasque N° 38 - c) Sur les deux.

Justification : Si le chapeau exerçait un serrage sur le flasque N° 38, le roulement ne serait pas immobilisé en translation. Par ailleurs, on ne peut pas avoir de double portée.

7) Le roulement N° 45 dans le moto réducteur doit être changé. Etablissez la gamme de démontage nécessaire pour effectuer cette opération.

N° D'ORDRE	OPERATION EFFECTUEE	N° D'ORDRE	OPERATION EFFECTUEE
1	Enlever les 3 vis N° 31 et rondelles N° 48	9	Extraire le roulement N° 45
2	Dépose du moteur		
3	Enlever les vis N° 32		
4	Déposer le couvercle N° 41		
5	Chasser la vis sans fin N° 37		
6	Redresser l'ergot de la rondelle frein N° 47		
7	Dévisser l'écrou à encoches N° 46		
8	Enlever la rondelle frein N° 47		

8) Quelles sont les précautions élémentaires à prendre lors du montage du roulement N° 45? Prendre un tube permettant le montage forcé de la bague intérieure du roulement. Pour ce faire, le diamètre intérieur du tube doit être légèrement > au diamètre 15. Ne jamais forcer sur les éléments roulants.

TOTAL : /35

GROUPEMENT EST		Session 2002		CORRIGÉ	TIRAGES
B.E.P. MAINTENANCE des SYSTÈMES MÉCANIQUES AUTOMATISÉS					
Épreuve : EP3 Analyse du Système		Durée : 4 h	Coef. 4	Page : DR 5 / 5	